

实用第一 智慧密集

Practicability First, Intelligence Intensive

电脑编程技巧 与维护

COMPUTER PROGRAMMING SKILLS & MAINTENANCE

<http://www.comprg.com.cn>

下
2月
2013年2月18日

每期定价:11.00元 全年定价:264.00元
《电脑编程技巧与维护》杂志社编
刊号: ISSN 1006-4052
CN 11-3411/T3
广告许可证 京海工商广字0-51

国家级科技期刊 中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊

邮发代号: 82-715

欢迎订阅 2013 年 《电脑编程技巧与维护》半月刊

上半月刊解析主流编程语言典型编程案例,提供编程实践中高手们的经验与技巧。

下半月刊荟萃电脑产学研应用,展现多领域新进展、新方法、新成果。

—上、下半月每期均为 11 元—



1. 订阅全年(24期),可享受8.5折优惠,原价264元,优惠价225元。
2. 单独订阅上、下半月(12期),可享受9折优惠,原价132元,优惠价119元。

官方网址: <http://www.comprg.com.cn>



订阅方式

汇款地址:北京市海淀区长春桥路5号6号楼1209室 收款人:电脑编程技巧与维护杂志社 邮编:100089
电话/传真:82561614 E-mail:zzsfx@vip.sina.com QQ:565699495
汇款未注明所购买数量和邮寄地址,请与杂志社联系。

抢先Hold住PCWorld

即可精巧“联”通科技未来!



现在邮购2013年

《微电脑世界》全年杂志

即得一个价值149元

海联达Ai-R100 极风
无线路由器

轻松联通您的智能终端，
让您尊享全球IT资深顾问
随时随地的贴身资讯服务。

汇款地址：北京市123信箱，收款人：微电脑世界杂志，邮编：100036

杂志定价：144元/年（12元/月）

活动咨询：周一到周五，9:00~11:30，13:00~17:30

电话：010-68130909-1829

杂志社现场订阅地址：北京市海淀区万寿路翠微中里14号楼

在线订阅：<http://www.pcworld.com.cn/about/ebuy/pay.html>

活动说明：

活动时间：2012年8月1日~2013年3月31日（邮局汇款以邮戳为准）

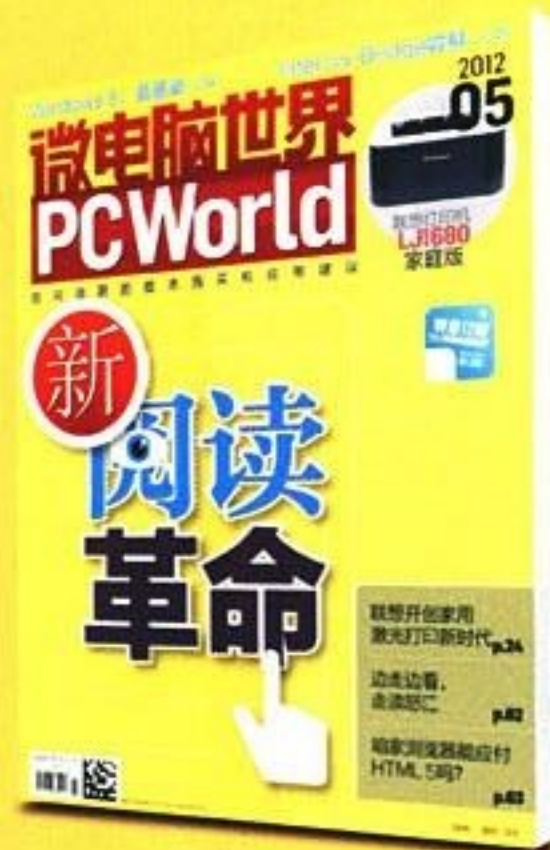
在汇款单附言栏注明“2013年微电脑世界”，同时留下联系电话。

如需发票，请在汇款单附言注明“发票”以及发票抬头，过后将不能补开。

本活动仅限于在杂志社订阅的读者，邮局订阅等其他渠道不参加此活动。

由于本次活动涉及奖品发放，参与活动的读者将不能中途退订。

邮费：平寄邮费由杂志社承担，如需挂号，每本另加3元挂号费，汇款时一并汇上，并注明挂号字样。



2013年第04期
2月(下)

电脑编程技巧与维护 (半月刊)

总第274期 1994年7月创刊

社长: 孙茹萍

副社长: 田真

总编: 王路敬

编辑委员会

主任: 梁祥丰

委员: 胡顺增 刘江 莫亚柏

(拼音为序)

孙春亮 温莉芳 吴淑珍

严晓舟 张立荣

编辑: 侯穆蕾 姬振伟 苏加友

刘艳彬 杨月慧

发行部: 刘文海

编辑出版: 电脑编程技巧与维护杂志社

主管部门: 中华人民共和国工业和信息化部

主办单位: 中国信息产业商会

社址: 北京市海淀区长春桥路5号

6号楼1209室

投稿信箱: gaojian@comprg.com.cn

gaojian@comprg.sina.net

编辑部信箱: gaojian@comprg.com.cn

发行部信箱: zzsfx@vip.sina.com

网址: http://www.comprg.com.cn

邮编: 100089

电话: 010-82561037

传真: 010-82561614

照排: 《电脑编程技巧与维护》

杂志社电脑排版部

印刷厂: 北京慧美印刷有限公司

订阅处: 全国各地邮电局

国内总发行: 北京报刊发行局

邮发代号: 82-715

国外发行代号: M6232

刊号: ISSN 1006-4052

CN11-3411/TP

广告许可证: 京海工商广字 0151 号

全年定价: 264元

每期定价: 11元

32位智能卡芯片

硬时钟

坚石诚信重磅推出!

32位智能卡芯片、硬时钟超级加密锁—ET金刚锁

ET金刚锁是一款内置32位高强度、高性能、高稳定性智能卡芯片,和真硬件时钟芯片的高端加密锁产品。特别针对加密强度要求高,有计时保护需求的软件。ET金刚锁采用高速HID无驱设计,功能强大,质量稳定,同类型产品性价比极高,是广大软件加密厂商的理想选择。

- 32位高强度智能卡安全芯片,硬件不可复制。
- 内置真硬件时钟芯片,提供独立的计时系统,不依赖计算机系统时间。
- 256K超大用户使用空间。
- 硬时钟芯片最大误差每日不超过2秒,电池寿命3年以上,锁插在电脑上不耗电。
- ET金刚锁完全兼容ET199超级多功能锁的所有功能。

坚石诚信

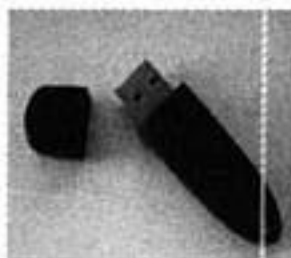
坚石诚信科技有限公司

地址: 北京市海淀区学清路9号汇智大厦B座二层(100192)

电话: 010-82730011 传真: 010-82737938

网址: www.jash.com.cn

域天32位智能卡



36元

专为共享软件作者设计,使得共享软件作者实现零成本加密!

- 硬件32位智能卡(内置32位CPU)及专有防克隆技术,保证无法复制
- 软件代码在智能卡中运行,内置硬件3DES及RSA算法,无法破解
- 全速USB协议,传输速度高达12Mbps
- 先进的动态加密技术,加密代码不受长度限制
- 支持多种开发语言,在加密锁中可以运行跳转,比较,循环,查表,函数调用等指令及字符串操作
- 超大容量内部存储器: 30K字节独立储存空间
- 易于使用的编译及调试器,专有的代码生成器及模糊解释语言,方便开发商进行开发
- 内置时间模块,支持时间限制功能
- 授权锁模式,使得软件的代理销售更容易控制

东莞市域之天软件开发有限公司

电话: 0769-22686137 传真: 0769-22688320

Http://www.dgyzt.com

E-mail: ytkj_911@163.com



来卡网出品

LAICAR.COM

shop35833438.taobao.com

目次

实用第一

智慧密集

稿件一经采用,即寄样刊,版权归杂志社所有。本刊图、文版权所有,未经允许不得任意转载和摘编。

·软件开发与设计·

- Windows 平台下 CAN 总线通信几个软件问题的探讨 李为民(4)
- 基于 B/S 的医院科研信息化建设研究 王攀,李勇,谭艳,王魁英,叶平(6)
- 基于 C 程序的控制流图生成器的设计和实现 任浩,张丽萍(8)
- Winmine Assistant 的开发与实践 张宗科(12)
- 趣味打字游戏的设计与实现 杨卫红(17)
- C# 环境下动态侧边栏的实现 甄廷忠,江龙,方夏馨,敖俊(21)
- Holt-Winters 模型在卷烟预测中的应用 李明明,何利力(23)
- 对简单工厂设计模式的改造 边辰通(25)
- C# 调用非托管代码 魏峰,李银锁(27)

·数据库与信息管理·

- 公共气象服务手机短信综合管理系统设计与实现 段燕楠,王赞,姚愚,朱德军,郭晓波(29)
- 利用 SQLBulkCopy 实现批量数据的复制 邹本娜(31)
- 测量设备管理信息化系统设计与实现 沈俊锋,常海天(33)
- 试述 Excel 的函数与数据处理操作 高海鸥(35)
- 应用数据库技术开发课程考试质量分析系统 丘滨(37)

·网络与通信·

- 基于 C# 的 TCP 网络通信的研究与应用 苏赛,朱昭俊,段哲,黄浩(39)
- 数据交换系统设计思路 马璐(42)
- 浙江天气网气象商城网上支付功能技术实现 李建,郑伟才,马琰钢,谢国权(44)
- RouterOS 软件路由器在局域网中的应用 梅宴标(47)
- VPN 在 OA 办公系统中的应用 韩立平(49)
- 试谈三层架构在 Web 开发中的应用 毛娟(51)
- 基于 SIP 视频会议系统设计 沈甜甜(53)

·人工智能及识别技术·

- 基于统计参数优化的质心定位算法探讨 陈一君,沈晓明(55)
- 基于 Solidworks 的阶梯轴类零件参数化设计研究 刘敏,何智敏(58)
- 虚拟现实基于几何和实体建模方法研究 陶红(62)
- 一个带环检测的深度优先搜索拓扑排序算法 付勇(63)
- 网络广播电视台基于智能卡的可分电子现金系统 靳瑞勇,魏秀敏,朱林(69)
- 文中文词编码系统 柳涛(71)
- 高速采样中波形数据的图像化实时显示 宋伟(73)
- 燃气中控系统技术开发与应用 王伟峰(75)

·计算机安全技术·

- IPSec VPN 中数据加密方式探究 张少芳,赵李东(78)
- 网络环境下安全信息管理系统的构建 余金,田伟(80)
- 计算机网络安全策略与技术初探 牟童(82)
- 校园网安全隐患及管理对策 贾燕花(84)
- 基于 U 盘下嵌入式 Linux—iptables 的防火墙设计与实现 杨本祥(87)

·计算机应用教学研究·

- 数据挖掘在学生心理健康培养中的应用研究 汪珏,吕晓帆(89)
- 利用 UML 实现计算机等级考试报名系统的分析与设计 杨云春(91)
- 成人教育教学管理信息化建设探讨与实现 王毅,张雪芹,陈德庆(94)
- 关于 Excel 中 Vlookup 函数在生活中的应用 王月改(96)



目次

实用第一

智慧密集

试谈多媒体时代的大学英语教学	姜黎黎(99)
基于 X3DOM 的 3D 阅览室构建	刘玉, 王娜, 付鹏伟(101)
X3DOM 技术在网络教育中的研究与应用	仇宾, 王忠芝(103)
基于 JSP 和 Oracle 的在线考试系统设计与实现	于颖(105)
职业学校多媒体教学要扬长避短	张冠男(108)

主管部门：中华人民共和国工业和信息化部

主办单位：中国信息产业商会

《电脑编程技巧与维护》面向大专院校计算机相关专业的广大师生、科研院所应用开发研究人员以及长期以来大力支持本刊的作者和读者征稿。

学术影响：

《电脑编程技巧与维护》杂志刊号：ISSN 1006-4052 CN 11-3411/TP，1994 年创刊，是国家科技期刊；中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊；中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊；中国期刊数据库全文收录期刊；《中文科技期刊数据库（全文版）》收录期刊；中文科技期刊数据库（引文版）来源期刊；“万方数据-数字化期刊群”全文上网；中国学术期刊（光盘版）收录期刊。

征稿内容：

上半月刊的栏目设置、刊物内容、读者定位保持原月刊风貌，仍以电脑编程实例解析为主题，展示项目开发和应用编程新思路、新方法及其编程的经验和技巧。

下半月刊以计算机领域科学研究、工程技术与应用学术的论文和研究报告；软件开发与设计、数据库与信息管理等、网络与通信技术、人工智能及识别技术、图形图像处理、计算机安全技术、多媒体技术、嵌入式系统应用开发技术、计算机教学应用研究等方面所取得的新进展、新成果、新方法为主题内容。

征稿对象：

上半月刊：广大程序员、软件开发人员、专业计算机系统维护人员和电脑编程爱好者。

下半月刊：计算机相关专业高等院校教授、教师、企事业单位科研院所应用开发研究人员以及在读的计算机专业的大专生、本科生、硕士及博士研究生。

投稿方式：

投稿邮箱：gaojian@comprg.com.cn

gaojian@comprg.sina.net

联系电话：010-82561037

QQ：100164630

565699495



来卡网出品

LAICAR.COM

shop35853438.taobao.com

Windows 平台下 CAN 总线通信几个软件问题的探讨

李为民

(中国空空导弹研究院主机部, 河南 洛阳 471009)

摘要: 阐述了在 Windows 平台下进行 CAN 总线通信时遇到的几个软件问题。实现了一种 Windows 平台下获取精确时钟的方法, 设计了一个 CAN 总线通信的工作线程和一个二维的环形发送缓冲区。

关键词: Windows 时钟函数; CAN 总线; 环形缓冲区

Probe into Software Problem in CAN Bus Communication on Windows Platform

LI Wei-min

(China Airborne Missile Academy, He'nan Luoyang 471009, China)

Abstract: Describes several software program problems in the communication of CAN Bus on Windows platform. Implementation of a accurate clock method on Windows platform, the design of a worker thread for CAN bus communication and a two-dimensional send buffer.

Key words: Windows clock function; CAN bus; ring buffer

1 引言

在研制一台测控设备时, 需要与被测产品进行 CAN 总线通信, 用 CAN 总线对产品进行控制、数据采集和日期时钟对时。要求每 200ms 对被测试产品对时, 时间精确到毫秒。为此, 需要解决 3 个问题: (1) Windows 平台下精确时钟的获得; (2) 200ms 周期发送对时指令的问题; (3) 解决 CAN 总线对产品进行控制、数据采集等通信的发送缓冲区问题。

2 Windows 平台下精确时钟的获得

Windows 平台下, 常用的时钟函数是 MFC 类库的 CTime 类。其 GetCurrentTime () 函数可以取得当前的时钟:

```
// Example for CTime::GetCurrentTime
```

```
CTime t = CTime::GetCurrentTime ();
```

GetCurrentTime () 函数是静态函数, 其返回一个 CTime 对象, 然后通过这个 CTime 对象取得当前的日期和时间。例如:

```
t.GetYear (); //取得年
t.GetMonth (); //取得月
t.GetDay (); //取得日
t.GetHour (); //取得时
t.GetMinute (); //取得分
t.GetSecond (); //取得秒
```

但是 CTime 类里面并没有提供当前毫秒的函数, 也就是说, 无法用 CTime 类取得精确到毫秒的当前时钟。

Windows 平台下, 还有两个取时钟的函数 GetSystemTime () 和 GetLocalTime (), 它们把取得的时钟放在一个结构 SYSTEMTIME 里, SYSTEMTIME 的定义如下:

```
typedef struct _SYSTEMTIME {
    WORD wYear;
    WORD wMonth;
    WORD wDayOfWeek;
    WORD wDay;
```

```
WORD wHour;
```

```
WORD wMinute;
```

```
WORD wSecond;
```

```
WORD wMilliseconds;
```

```
} SYSTEMTIME;
```

这个结构里含有毫秒的成员: wMilliseconds。通过测试, 失望地发现 wMilliseconds 的数值每 15ms 才变化一次。

以上两种方法都失败了, 无法获得系统的精确时钟。为了解决问题, 只好采用累计计时的方法获得相对精确的时钟。采用多媒体时钟函数 timeGetTime () 可以得到系统启动以来累计时间, 它以毫秒计时, 并且在现在大多数计算机里可以达到每一毫秒变化一次。这样以来, 在程序启动时执行一次 timeGetTime () 函数得到当前计数作为基数, 并且通过 GetSystemTimeAsFileTime 函数得到当前绝对日期时间。以后任何时候, 需要时钟就执行一次 timeGetTime () 函数, 与基数相减得到时间差, 然后再通过 FileTimeToSystemTime 函数获取绝对时钟。具体程序如下:

```
//定义全局变量
```

```
DWORD g_nTichMark;
```

```
LONGLONG g_n64Mark;
```

```
...
```

```
//程序启动时
```

```
g_nTichMark = timeGetTime ();
```

```
GetSystemTimeAsFileTime ( (LPFILETIME) &g_n64Mark);
```

```
FileTimeToLocalFileTime ( (LPFILETIME) &g_n64Mark,
```

作者简介: 李为民 (1968-), 男, 高级工程师, 硕士, 研究方向: 测控软件。

收稿日期: 2012-12-20




```
(LPFILETIME) &g_n64Mark);
```

```
...
```

```
//获取当前时钟
```

```
SYSTEMTIME rST;
```

```
DWORD nTick = timeGetTime () - g_nTichMark;
```

```
LONGLONG n64 = g_n64Mark + (nTick*10000);
```

```
FileTimeToSystemTime ( (LPFILETIME) &n64, &rST);
```

上面程序中 rST 里存储着当前精确到毫秒的时钟。通过测试, 此方法圆满解决了 Windows 平台下精确时钟获得的问题。

3 CAN 总线通信线程设计

专门启动一个线程进行 CAN 总线通信, 来保证 CAN 总线通信的实时性。程序框图如图 1 所示。该线程启动后, 获取一个当前时钟作为基数, 然后进入一个 While 循环进行 CAN 总线数据的接收和发送。

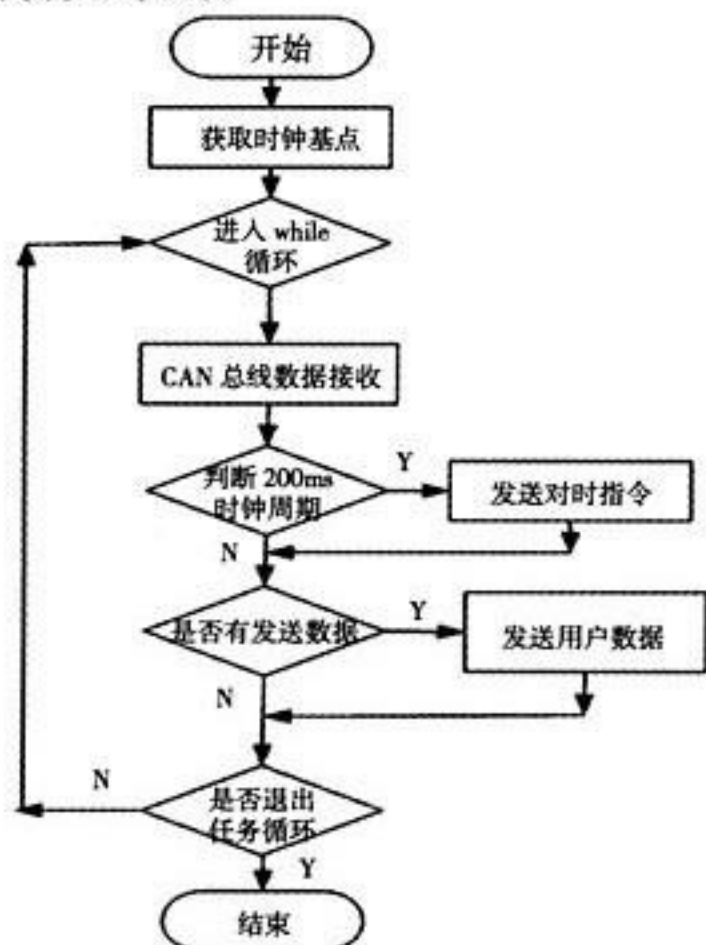


图 1 CAN 总线通信线程流程图

在 While 循环中首先进行数据接收, 此函数含有一个 15ms 的等待。也就是如果板卡中已经有接收数据了, 此函数立即返回, 如果还没有收到数据, 就等待 15ms, 在此期间, 一旦有数据就立即返回。

在 While 循环中进行的第二项工作是判断是否到 200ms 定时周期。如果没有到 200ms 定时周期就跳过, 如果距 200ms 定时周期只剩 18ms 了, 就用死循环一直查询时钟周期, 到点立即进行对时数据发送。这样就保证了 200ms 定时周期的准确性。

在 While 循环中进行的第三项工作是, 看是否有其他发送数据任务, 如果有就执行一次发送任务, 如果没有就跳过, 返回到 While 循环开始处, 重新开始数据接收。

4 环形发送缓冲区设计

在用 CAN 总线对产品进行控制、数据采集等通信时, 用户在软件界面点击按钮, 产生通信任务, CAN 总线通信线程将信息发送出去。也可以说用户是信息的生产者, 而消费者就是 CAN 总线通信线程里执行数据发送的地方。环形缓冲区

主要用于生产者-消费者环境, 协调信息的同步问题。一般常用的数据缓冲区都是一个一维的数据空间, 不太适应 CAN 总线帧通信。设计一个二维数组作为存储 CAN 总线发送数据的缓冲区, 用一个维度存储一个完整的 CAN 总线通信帧。这样就大大简化了程序, 同时, 环形缓冲区有一个队头指针和一个队尾指针。队头指针指向环形缓冲区中可读的数据, 队尾指针指向环形缓冲区中可写的数据。这两个指针都初始化为 0, 指向环形缓冲区数组的起始位置。其中生产者通过队尾指针向缓冲区中放入数据, 消费者通过队头指针从缓冲区提取数据。程序如下:

```
#define MAXQSIZE 8
```

```
static char base [MAXQSIZE] [10];
```

```
static int front=0; //队头指针
```

```
static int rear=0; //队尾指针
```

下面是生产者使用的函数, 将数据放入缓冲区:

```
void Queue_Write (char* c)
```

```
{
    int temp = (rear+1) & (MAXQSIZE-1);
    if (temp == front)
        return;
    memcpy (base [rear], c, 10);
    rear = temp;
}
```

下面是消费者使用的函数, 将数据取出缓冲区:

```
bool Queue_Read (char *pData)
{
    if (front == rear)
        return false; //队列空, 则退出
    memcpy (*pData, base [front], 10);
    front++;
    front = front & (MAXQSIZE-1);
    return true;
}
```

5 结语

实现了一种 Windows 平台下获取精确时钟的方法, 设计了一个 CAN 总线通信的工作线程和一个二维的环形发送缓冲区, 并给出了源程序。这些工作在 CAN 总线测试设备的研制中得到了验证。这些方法并不局限在用于 CAN 总线通信, 可以推广到其他数据通信的软件设计中去。

参考文献

- [1] 杜尚丰, 曹晓钟, 徐津. CAN 总线测控技术及其应用. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [2] 邹宽明. CAN 总线原理和应用系统设计. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002.
- [3] 陈宝平. 数据结构 (C++版). 北京: 清华大学出版社, 2012.

基于 B/S 的医院科研信息化建设研究

王攀, 李勇, 谭艳, 王魁英, 叶平
(成都军区总医院医务部, 成都 610083)

摘要: 在计算机技术飞速发展的今天, 计算机系统已经应用到医院的各个环节, 并给医院的日常事务带来了便利, 极大的提高了医务人员的工作效率。在医院众多环节中, 科研项目是引领医学未来的研究项目, 处于比较重要的地位。科研项目管理数字化, 将科研项目通过计算机高校管理起来, 提高工作效率, 是非常有意义的一件事情。主要介绍基于 B/S 架构的医院科研信息系统的设计与实现。

关键词: B/S 架构; 医院; 科研信息化

Research on the Construction of Scientific Information in Hospital Based on B/S Architecture

WANG Pan, LI Yong, TAN Yan, WANG Kui-ying, YE Ping
(Chengdu Military General Hospital, Chengdu 610083, China)

Abstract: With the rapid development of computer technology, computer system has been applied to all aspects of the hospital, and is convenient to deal with the daily affairs of the hospital, and greatly improves the work efficiency of medical staff. In the hospital many links, scientific research project is to lead the future of medicine research project, is in important position. The research project management digitalization, which to manage the research projects through the computer, and to improve work efficiency, is a matter of great significance. This paper mainly introduces the design and implementation of hospital scientific research information system based on B/S architecture.

Key words: B/S architecture; hospital; research information

1 引言

在如今竞争越来越激烈的大背景中, 医院也面临着残酷的市场竞争。医院需要紧跟时代潮流和先进技术的步伐, 必须加快实现医院信息数字化管理, 为医务人员和病人提供现代化服务。通过实现先进的计算机网络化管理, 能够直接提高医院管理效率, 间接提高医院的经济效益, 从而使得医院的整体竞争力增强。医院科研信息化管理建设是医院能否有效管理科研信息的一个重要指标。

2 关键技术概述

经过整体调研分析, 为了使得医院科研信息管理系统能够便利的管理和访问, 该系统采用 B/S 架构模式设计, 使用 SQL Server 2012 数据库作为后台数据库, 前端语言用目前流行的 C# 开发。

B/S 架构, 即浏览器 Browser/服务器 Server 架构。客户机只需要安装浏览器, 在联网的情况下就可以访问服务器上的内容, 即登录医院科研信息管理系统。这样极大地突破了管理人员和科研人员登录系统的地域和时间限制, 随时随地可以查看最新进展和对系统进行及时的更新与管理。

SQL Server 2012 数据库, 采用 SQL Server 2012 数据库的一大理由就是吞吐量大, 承载力强, 操作方便。SQL Server 2012 数据库是一款广泛使用的关系型数据库软件。

C#: C# 是一款流行的 .NET 高级程序设计开发语言, 是面向对象的编程语言。C# 语言入门快, 接口多成为众多程序员的最爱。

3 需求分析

需求分析的搜集是实现信息系统的首要任务, 也是重中

之重, 充分调研相关用户的需求是需求分析的关键。通过对相关人座谈, 做调查报告等等方式尽可能详细地了解了用户的各项需求。最后经过汇总、整理、分析, 对科研信息管理系统的实现的主要功能做了如下划分: 用户登录模块、科研项目申报发布模块、科研项目审核模块、科研项目信息查询模块、人员资质管理模块和科研项目统计模块。如图 1 所示。

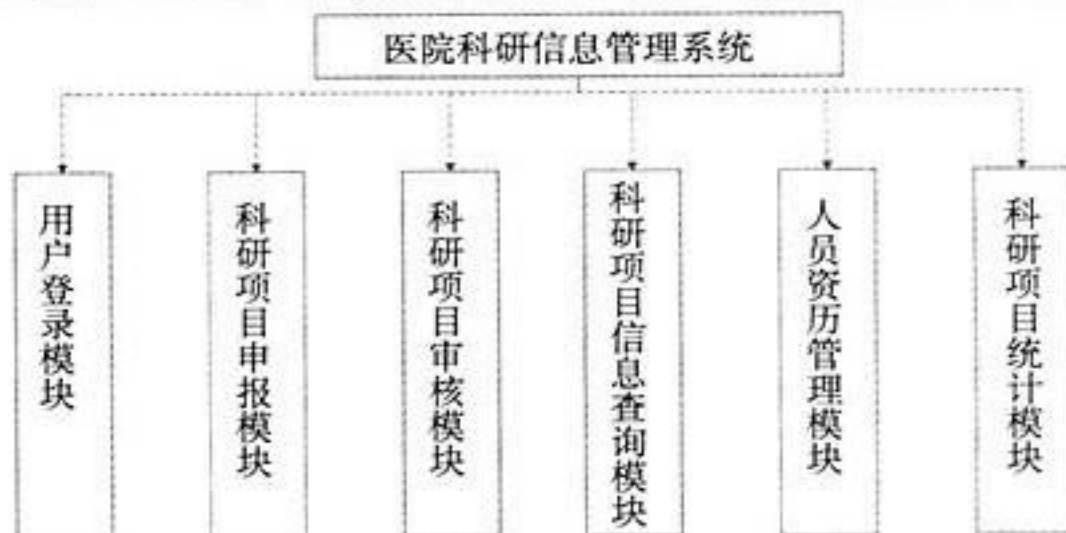


图 1 医院科研信息管理系统功能模块图

用户登录模块: 对用户登录人员做限制, 不同的用户有不同的登录访问权限。管理员有最高管理系统的权限; 领导有查看, 审核科研项目的权限; 医务科研人员有申请科研项目, 查看审核状态等权限; 实习人员有查看权限等。

科研项目申报发布模块: 该模块允许有资质的医务科研人员对目前所需科研项目进行申报, 希望医院领导能给予审

作者简介: 王攀 (1983-), 男, 助理工程师, 研究方向: 医学教育。

收稿日期: 2012-12-16

批和提供所需科研器械、资金等申请。

科研项目审核模块：该模块对于申请的科研项目进行审批，对要求的哪些资源可以给予批准，哪些不给予批准，还是该科研项目就不给予批准等不同的批准等级。该模块只有领导级别的权限才可以进行审批。

科研项目信息查询模块：该模块对所有等待审批的，已审批正在进行中的，已经完成科研的项目进行查询。还可查询每个科研项目的详细信息。

人员资质管理模块：该模块对所有能用到该系统的医务科研人员、领导、管理员和实习生等人员的资料进行统一管理，同时该资料含有申报科研项目的权限。

科研项目统计模块：该模块以数学统计学方式对科研项目进行分析、统计，形成供决策人员查看的报表。如年度科研经费统计、科研成果统计等。

4 系统架构

医院科研信息系统的设计分成3层：数据层、逻辑层和显示层。数据层是最底层，用来访问、更新和维护数据，并响应逻辑层的请求，反馈有效数据。逻辑层提供了显示层和数据层的连接，将数据封装为有意义的信息给显示层使用。显示层是客户访问的图形界面，三层设计如图2所示。

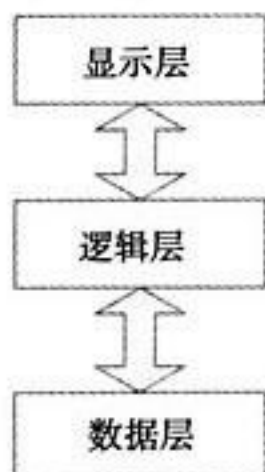


图2 三层架构

医院科研信息系统的整体数据流流动为：用户客户端通过浏览器方式访问应用程序服务器，应用程序服务器访问SQL Server 2012数据库得到有效的数据信息后返回给应用程序服务器，应用程序服务器再通过网络反馈给客户端用户。如图3所示。

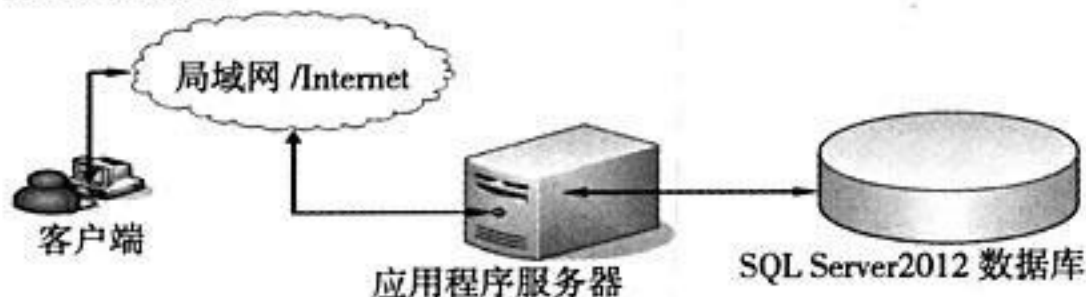


图3 整体数据流

5 数据库

5.1 数据库表

用户登录表：自动编号ID、用户ID、用户名、密码、权限级别等。

用户信息表：用户ID、姓名、性别、民族、身份证号、权限级别、住址、邮箱、出生日期、参加工作日期、所学专业、毕业院校、所属部门、研究方向等。

科研项目发布表：科研编号ID、申请人、申请时间、申

请课题、人员支撑、所需人员数、所需医疗器械、所需实验室、实验室占用时间、项目计划成果、完成时间、所需资金、其他备注信息等。

科研项目审批表：科研编号ID、申请人、人员支撑是否、人员数是否、器械是否、实验室是否、实验室占用时间是否、所需资金数等。

科研项目表：科研编号ID、审批状态、完成状态、资金等等。

其中用户登录表、用户信息表满足参照完整性，相互之间相关联。科研项目发布表、科研项目审批表和科研项目表满足参照完整性，相互之间相关联。

5.2 数据库连接

C# 连接SQL Server 使用OLE DB 方式 关键代码：

```

using System;
using System.IO;
using System.Data.OleDb;
string strCon = @" Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;
Data Source=DataBase.mdb" ;
// 定义连接
OleDbConnection MyCon = new OleDbConnection (strCon);
// 打开连接
MyCon.Open ();
// 执行命令
string strSQL = " select * from ADODemo" ;
OleDbCommand MyCom = new OleDbCommand (strSQL, MyCon);
// 读取数据库记录，只能向后读取记录，不能修改记录，
// 读取速度非常快
OleDbDataReader MyDataReader = MyCom.ExecuteReader ();
Console.WriteLine (" 开始读取数据库信息");
while (MyDataReader.Read ())
{
    Console.WriteLine (" 姓名： {0:10} 年龄： {1}", MyDataReader [" 姓名"].ToString (), MyDataReader [" 年龄"].ToString ());
}
MyDataReader.Close ();
// 关闭连接
MyCon.Close ();
Console.ReadLine ();
  
```

5.3 数据库SQL语句关键代码

5.3.1 一般SQL语句

// 插入一条科研项目发布表信息

```

INSERT INTO 科研项目发布表 (科研编号ID, 申请人, 申请时间, 申请课题, 人员支撑, 所需人员数, 所需医疗器械, 所需实验室, 实验室占用时间, 项目计划成果, 完成时间, 所需资金, 其他备注信息) VALUES (005, '张宏飞', '2012.3.3', '对肺癌晚期的病理研究', '吴基国, 刘娜, 赵宇', 4, 'DR', 1, '6个月', '肺癌晚期病理分析总结报告', '2013.1.23', 10000, '');
  
```

(下转到16页)



基于 C 程序的控制流图生成器的设计和实现

任浩, 张丽萍

(内蒙古师范大学计算机与信息工程学院, 呼和浩特 010022)

摘要: 在对控制流图生成算法进行深入研究的基础上, 基于分析器自动生成工具 ANTLR, 利用语法制导翻译技术, 构造具有自动生成程序控制流图功能的语法分析器, 并最终对实验生成的控制流图进行可视化输出。

关键词: 控制流图; ANTLR 工具; 可视化

The Design and Implementation of Control Flow Graph Generator Based on C Program

REN Hao, ZHANG Li-ping

(College of Computer and Information Engineering, Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010022, China)

Abstract: We conduct research on the algorithms of generation of control flow graph, use the ANTLR which is a tool that can generate the Analyzer automatically, and then structure the grammar analyzer which can generate the control flow graph of program by syntax-directed translation, and finally output the generated control flow graph visually.

key words: control flow graph; ANTLR tool; visualization

程序控制流图^[1] (Control Flow Graph, CFG) 是程序的一种中间表示形式, 它反映了程序中语句之间的执行顺序和相互调用关系。控制流图是一个有向图 $G=(V,E)$, 其中 V 是结点的集合, E 是有向边的集合。一个控制流图有一个唯一的入口节点 START, 其入度为 0, 和一个唯一的出口节点 STOP, 其出度为 0。控制流图中的节点 V 代表程序的语句, 有向边 E 表示语句之间存在的控制流关系。控制流图在静态检测^[2]、程序测试^[3]、以及程序分析和理解^[4] 中有着广泛的应用。

控制流图中的节点可分为两种类型^[5]: 一种是块结构, 即把程序划分为块, 块中的语句是连续的, 且只包含简单语句, 不包含分支和循环等引起程序执行顺序改变的语句; 另一种是程序的每一条语句都单独的看为一个控制流节点, 这种结构也是目前使用最为广泛的一种结构。加拿大麦吉尔大学开发的字节码分析工具 Soot^[6], 通过分析编译生成的 .class 文件可以自动地生成程序的控制流图, 在此基础上可以对程序进行分析和编译优化。文献 [7] 提出了从 Java 的字节码中提取程序控制流图的方法, 此方法不直接对 Java 源代码进行处理, 而是先把源程序进行编译生成字节码, 然后对字节码进行处理, 得到程序的控制流信息。文献 [8] 对 Java 程序的控制流图进行了可视化研究, 在 Eclipse 开发环境下, 通过相应的插件来实现控制流图的可视化。文献 [9] 对基于块的流图模型进行了研究, 并借鉴了集成电路布线的思想, 对控制流图进行布局。文献 [10] 提出了一种程序控制流图的布图算法。文献 [11] 提出了一种程序控制流图自动生成算法, 但是此方法生成的控制流图不够直观。对于 Java 程序, 利用其提供的功能强大的图形可视化插件便可以轻松地实现控制流图的可视化输出。而对于 C 语言来说, 国内外在这方面的研究较少, 要想实现控制流图的可视化输出则需要研究各种复杂的布图算法。针对 C 语言源程序, 先对程序的控制流图生成算法进行研究, 然后在分析器自动生成工具 ANTLR^[12] 的基础上, 利

用语法制导翻译技术在编译程序的过程中来构造程序的控制流图, 并最终实现一个基于 C 程序源代码控制流图自动生成的可视化系统。

1 ANTLR 及其提供的 C 文法

ANTLR (Another Tool for Language Recognition) 是由 San Francisco 大学的 Terence Parr 等人开发的一种开源的分析器自动生成工具, 它提供了词法分析器、语法分析器和树分析器。只要提供一种编程语言相对应的文法, ANTLR 便可以对程序进行解析。选取 ANTLR 官网上提供的 ANSI_C 文法为本研究的基本文法。

ANTLR 提供的 ANSI_C 文法由若干产生式组成, 根据这些产生式可以判断由词法分析器所识别出的记号流能否组成合法的 C 语言程序。根据 C 语言的语法特性, ANTLR 将 ANSI_C 文法中的产生式分为以下 3 类: 变量声明语句产生式、表达式语句产生式、语句产生式。弄明白文法中各个产生式的作用以及各个产生式之间的相互关系, 然后针对不同的语句, 设计不同的控制流图生成算法, 接下来在文法中找到语句相对应的产生式, 并在产生式中添加语义动作, 最后利用语法制导翻译技术生成具有构造控制流图功能的语法分析器。

2 控制流图相应数据结构

控制流图的构造过程是一个边分析边生成的过程, 在分析程序的过程中, 当访问到与建立控制流图有关的语句节点时, 调用相应的算法进行处理。C 程序中的语句可分为以下几种类型: 简单语句, 如一般的表达式语句和声明语句; 复合语句, 包括 if 语句、while 语句、for 语句、do-while 语句、

作者简介: 任浩 (1986-), 男, 硕士, 研究方向: 计算机辅助教学; 张丽萍 (1974-), 女, 副教授, 研究方向: 计算机辅助教学。

收稿日期: 2012-12-26



switch 语句；转移语句：包括 break 语句、continue 语句和 label 语句，其中 label 语句主要是指 switch 语句中的 case 语句和 default 语句。在以上几种语句类型中，复合语句和转移语句将影响程序的控制流走向。控制流图生成算法就是针对以上每种语句结构设计相应的算法进行处理。

2.1 控制流图节点

将程序的每一条语句都单独地看为一个控制流节点，并且规定程序的每一行只能有一条语句，以程序的行号来代表程序的一个控制流结点。

由于程序的每一行只能有一条语句，所以，要把 for 语句写为如下格式。

```
for (循环变量初值表达式;
    条件表达式;
    条件改变表达式;
)
{
    for 语句体
}
```

设计的控制流图节点的数据结构如下：

```
class CFG_NODE
{
    //控制流图节点的行号
    private int line ;
    //前驱节点链表
    private List <CFG_NODE> pred ;
    //后继节点链表
    private List <CFG_NODE> succ ;
}
```

定义了两个链表，把每个控制流图结点的前驱节点放到 pred 链表中，其相应的后继节点放到 succ 链表中。

2.2 辅助数据结构

在生成控制流图的过程中，还需要一些其他的数据结构，以便帮助正确地生成控制流图。

(1) nosuccNodeList：此链表中存放的控制流节点已经生成，但是其后继节点还没有确定，即存放新生成的控制流结点。只有通过分析接下来的程序结点，才可确定其控制流走向。当确定了其控制流走向后便可与后继节点进行连接，并把其后继节点存入 nosuccNodeList 中，成为新的没有确定后继节点的控制流节点。

(2) CFGNodeList：此链表存放最终生成的所有控制流图节点，这也是储存控制流图的数据结构，其中每个控制流图节点的前驱和后继都已经确定，并且链表中的每一个元素都是一个 CFG_NODE 对象。

以下 (3) ~ (5) 中的堆栈中存放的元素都是节点的集合，集合中存放同层次嵌套中相应转移语句的结点。在分析程序的过程中，当遇到这些语句节点时，往往不能确定其控制流走向，这时需要将它们压入堆栈，等确定其后继节点后再从堆栈中弹出进行相应的处理。之所以要选择堆栈作为存储结

构，主要是利用栈的先进后出的特性和 ANTLR 提供的 scope 属性，来处理不同语句之间的嵌套。

(3) break_stack：存放 break 语句节点集合堆栈。break 语句只能出现在循环和 switch 语句中，当分析完当前层次的循环和 switch 语句时，从此堆栈中弹出 break 语句节点进行相应的处理。

(4) continue_stack：存放 continue 语句节点集合堆栈。continue 语句只能出现在循环语句中，用于结束本次循环，进入下一次循环，当分析完当前层次的循环语句时，从此堆栈中弹出 continue 语句节点进行相应的处理。

(5) label_stack：此堆栈用于 switch 语句节点处理中，用来存放当前的 switch 语句节点，当访问当前层次的 switch 语句体时，若遇到 case 语句和 default 语句，则需要弹出此堆栈中的语句节点进行相应的处理。

(6) T_NodeList：此链表主要用于 if 语句节点的处理算法中。由于 if 语句有两条分支，所以需要有一个链表来临时保存其中一条分支的分析结果，用 T_NodeList 来临时储存当 if 语句的条件表达式为 True (真) 时的分析结果，也即 True 分支中没有确定后继的节点链表。接下来当分析完 else 语句之后，将 else 语句中尚未确定后继的节点和 T_NodeList 中的节点一起存放到 nosuccNodeList 中。

除了以上数据结构外，以下两个方法是在构造控制流图的过程中经常用到的操作。

(7) link (node1, node2)：连接两个控制流节点 node1 与 node2，并把 node1 加入到 node2 的前驱节点链表中，同时把 node2 加入到 node1 的后继节点链表中。

(8) CFG_NODE ()：每次访问到一条新的语句时，此方法用来创建一个新的控制流图节点。

3 控制流图生成算法

3.1 简单语句节点处理

由于简单语句不影响程序的控制流，所以对简单语句的处理算法比较简单，其对应的处理算法如下。

算法 1：简单语句节点处理算法

```
node=new CFG_NODE ();
CFGNodeList.add (node); //把 node 加入到 CFGNodeList 中
forall (i in nosuccNodeList) link (i, node);
4 nosuccNodeList= {node};
/* 将新生成的结点设为新的没有确定后继的 CFG 结点 */
5 visit next_statement (); //访问下一条语句
```

3.2 if 语句节点处理

对于 if 语句节点，需要对它的两条分支分别进行处理。其大概过程在介绍辅助数据结构 T_NodeList 时进行了说明，其处理算法如下。

算法 2：if 语句节点处理算法

```
node=new CFG_NODE ();
CFGNodeList.add (node);
forall (i in nosuccNodeList) link (i, node);
nosuccNodeList= {node};
```




```
visit true_expression (); //访问 if 语句的 true 分支
T_NodeList= nosuccNodeList;
/* 把分析 true 分支得到的结果保存在 T_NodeList 中 */
nosuccNodeList= {node};
visit else_expression (); //访问 if 语句的 else 分支
nosuccNodeList= nosuccNodeList  $\cup$  T_NodeList;
visit next_statement (); //访问下一条语句
```

3.3 switch 语句节点处理

处理 switch 语句节点时, 需要用到 break_stack 和 label_stack, 其处理算法如下。

算法 3: switch 语句节点处理算法

```
node=new CFG_NODE ();
CFGNodeList.add (node);
 $\forall i (i \in \text{nosuccNodeList}) \text{ link } (i, \text{node});$ 
nosuccNodeList= {node};
break_stack=null; // break_stack 设置为空
label_stack=null; // label_stack 设置为空
label_stack.push (node);
visit switch_body (); //访问 switch 的语句体
label_stack.pop ();
visit next_statement (); //访问下一条语句
```

3.4 while 语句节点处理算法

处理 while 语句节点时, 需要用到 break_stack 和 continue_stack, 其处理算法如下。

算法 4: while 语句节点处理算法

```
node=new CFG_NODE ();
CFGNodeList.add (node);
 $\forall i (i \in \text{nosuccNodeList}) \text{ link } (i, \text{node});$ 
nosuccNodeList= {node};
break_stack=null; // break_stack 设置为空
continue_stack=null; // continue_stack 设置为空
visit while_body (); //访问 while 语句的语句体
 $\forall i (i \in (\text{nosuccNodeList} \cup \text{continue\_stack.pop } ())) \text{ link } (i, \text{node});$ 
/* 使 while 语句体中没有确定后继的节点, 及 continue_stack 栈顶集合中节点的后继为 node */
nosuccNodeList= {node}  $\cup$  break_stack.pop ();
/* 将 node 和 break_stack 栈顶集合中的节点
   设为新的没有确定后继的 CFG 节点 */
visit next_statement (); //访问下一条语句
```

3.5 do_while 语句节点处理

do_while 语句的特点是先执行一次循环体, 然后再判断条件是否满足。若条件满足则继续执行 do 语句体中的第一条语句, 其处理算法如下。

算法 5: do while 语句节点处理算法

```
visit do_statement (); //访问 do 语句体
node_while=new CFG_NODE ();
//建立 while 语句控制流节点
```

```
CFGNodeList.add (node_while);
 $\forall i (i \in \text{nosuccNodeList}) \text{ link } (i, \text{node\_while});$ 
link (node_while, do_body_first);
/* 把 while 结点的后继节点设为 do 语句体的第一条语句 */
nosuccNodeList= {node_while};
/* 将 while 节点设为新的没有确定后继的 CFG 节点 */
visit next_statement (); //访问下一条语句
```

3.6 for 语句节点处理法

处理 for 语句节点时, 首先访问 for 语句的初始条件表达式和条件表达式, 然后访问 for 语句体, 最后访问 for 语句的条件改变表达式, 其处理算法如下。

算法 6: for 语句节点处理算法

```
node =new CFG_NODE ();
CFGNodeList.add (node);
 $\forall i (i \in \text{nosuccNodeList}) \text{ link } (i, \text{node});$ 
node_for_condition_clause =new CFG_NODE ();
/* 建立 for 语句条件表达式控制流节点 */
CFGNodeList.add (node_for_condition_clause);
node_for_step_clause =new CFG_NODE ();
/* 建立 for 语句条件改变表达式控制流节点 */
CFGNodeList.add (node_for_step_clause);
link (node, node_for_condition_clause);
nosuccNodeList= {node_for_condition_clause};
break_stack=null; // break_stack 设置为空
continue_stack=null; // continue_stack 设置为空
visit for_body (); //访问 for 语句体
 $\forall i (i \in (\text{nosuccNodeList} \cup \text{continue\_stack.pop } ()))$ 
link (i, node_for_step_clause);
/* 使 for 语句体中没有确定后继的节点, 及 continue_stack 栈顶集合中节点的后继为条件改变表达式 */
nosuccNodeList = { node_for_condition_clause }  $\cup$ 
break_stack.pop ();
/* 将 for 语句的条件表达式和 break_stack 栈顶集合中的节点
   设为新的没有确定后继的 CFG 节点 */
visit next_statement (); //访问下一条语句
```

3.7 break 语句节点处理

由于 break 语句只能嵌套在其他的语句中使用, 所以当遇到 break 语句时只需要把它放入 break_stack 中, 然后调用其他的语句节点处理算法来进行相应的处理。

算法 7: break 语句节点处理算法

```
node=new CFG_NODE ();
CFGNodeList.add (node);
 $\forall i (i \in \text{nosuccNodeList}) \text{ link } (i, \text{node});$ 
nosuccNodeList.clear (); //把 nosuccNodeList 清空
break_stack.push (node); //把 node 加入到 break_stack 中
visit next_statement (); //访问下一条语句
```

3.8 continue 语句节点处理



同 break 语句节点处理算法, 当遇到 continue 语句时只需要把它放入 continue_stack 中, 然后调用其他的语句节点处理算法来进行相应的处理。

算法 8: continue 语句节点处理算法

```
node=new CFG_NODE ();
CFGNodeList.add (node);
forall (i ∈ nosuccNodeList) link (i, node);
nosuccNodeList.clear (); //把 nosuccNodeList 清空
continue_stack.push (node);
//把 node 加入到 continue_stack 中
visit next_statement (); //访问下一条语句
```

3.9 label 语句节点处理

在 switch 语句中, label 语句经常和 break 语句结合在一起使用, 处理 label 语句节点时也需要用到 label_stack 堆栈和 break_stack 堆栈, 并且对 case 语句和 default 语句不单独建立控制流节点, 其处理算法如下。

算法 9: label 语句节点处理算法

```
nosuccNodeList=label_stack.peek ();
/* 将 label_stack 栈顶节点设为新的没有确定后继节点的控制流节点 */
visit label_body (); //访问 label 语句的语句体
nosuccNodeList=break_stack.pop ();
visit next_statement (); //访问下一条语句
```

4 实验结果

在本研究中控制流图节点以行号来标识, 所以根据行号很容易地就能找到每行所对应的源代码。在控制流图的可视化过程中, 使用开源的图表可视化软件 Graphviz^[13] 来对控制流图进行可视化输出, 它自动调用各种布图算法来对图形进行布局, 它可以用来绘制 dot 语言描述的图形。调用它的可执行程序对控制流图进行可视化输出

以求 100~200 间的全部素数程序为例对系统进行验证。此代码中包含 for 循环嵌套、if 语句、和 break 语句, 所以具有一定的代表性。其生成的控制流图如图 1 所示。

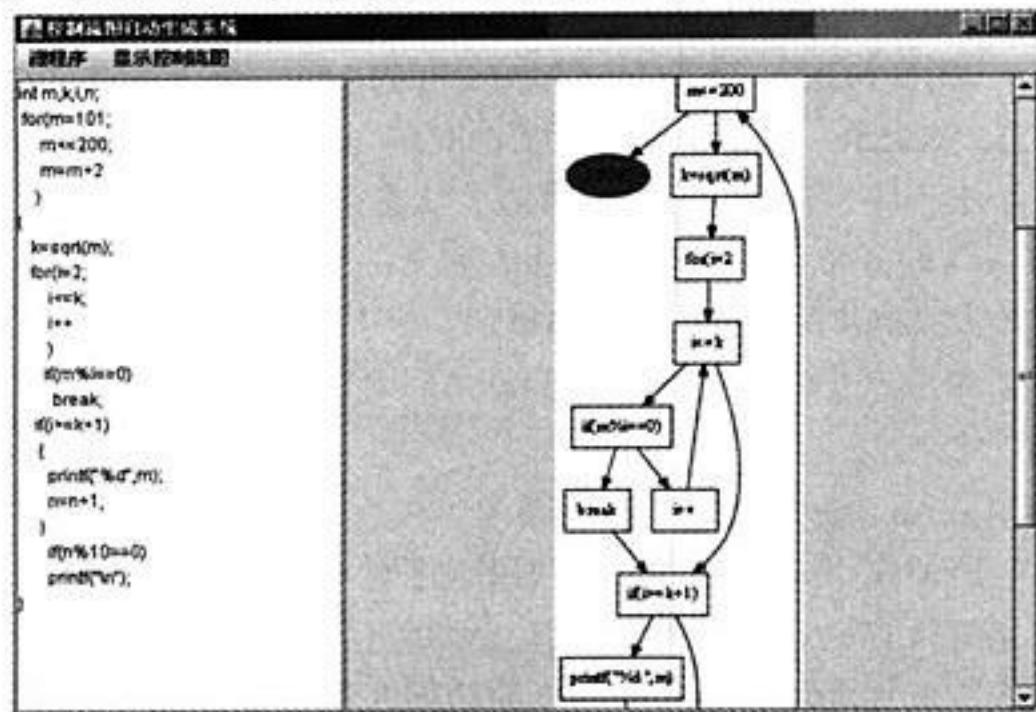


图 1 求素数的程序及其控制流图

由于程序中的每一条语句都代表一个控制流节点, 所以实验得到的程序控制流图不能全部展现在界面上, 只给出一

部分截图, 但经过验证, 得到的控制流图是完全正确的。

5 结语

针对 C 语言源程序, 利用分析器自动生成工具 ANTLR, 实现了从源程序到控制流图的自动生成。利用给出的控制流图生成算法能够很好地解决不同语句之间的嵌套问题, 所以提供的算法可以用来分析逻辑复杂的程序, 并正确地生成其控制流图, 进而为程序的控制流分析和程序理解提供良好的基础。

参考文献

- [1] J.Ferrante,K.J.Ottenstein,J.D.Warren. The Program Dependence Graph and Its Use in Optimization.ACM Transactions on Programming Languages and Systems,Vol. 9, No. 3. (1987): 319-349.
- [2] M. Dwyer, J. Hatcliff, Robby, C. Pasareanu, and W. Visser. Formal Software Analysis Emerging Trends in Software Model Checking.FOSE '07 In 2007 Future of Software Engineering (2007): 120-136.
- [3] R.S.Pressman. Software Engineering: a Practitioner's Approach [M].6th Edition. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2004.
- [4] M.A.Storey .Theories, Methods and Tools in Program Comprehension: Past, Present and Future. 13th International Workshop on In International Workshop on Program Comprehension (2005) , pp.181-191.
- [5] Jeffrey Heer,Maneesh Agrawala.Software design patterns for information visualization.IEEE transactions on visualization and computer graphics In Visualization and Computer Graphics, IEEE Transactions on, Vol. 12, No. 5. (2006) , pp. 853-860.
- [6] R.V.Rai,C.Phong,E.Gagnon, et al. Soot a java bytecode optimization frame work.In Proceedings of the 1999 conference of the Centre for Advanced Studies on Collaborative research (1999) , 13.
- [7] A.Amighi, P.de Carvalho Gomes,D.Gurov and M.Huisman. Sound Control_Flow Graph Extraction for Java Programs with Exceptions.10th International Conference on Software Engineering and Formal Methods (SEFM) .2012.
- [8] Thomas Würthinger.Visualization of Java Control Flow Graphs. Bachelor thesis, Institute for System Software, Johannes Kepler University Linz, 2006.
- [9] 陈卫东, 杨建军, 叶澄清. 基于块的流图模型及其控制流图 [J]. 浙江大学学报, 37 (2) :144-150,2003.
- [10] 袁媛, 金茂忠, 刘超. 一种程序控制流图布图算法及其实现 [C]. 全国软件与应用学术会议 (NASAC), 2004: 234-241.
- [11] 张雁, 林英. 程序控制流图自动生成的算法 [J]. 计算机与数字工程, 2010, 38 (2) :28-30.
- [12] <http://www.antlr.org>.
- [13] <http://www.graphviz.org>

Winmine Assistant 的开发与实践

张宗科

(中国船舶及海洋工程设计研究院, 上海 200011)

摘要: 用 VB 编程在 Jorge 一文的基础上进行改进, 增加高级逻辑推理, 从而使其更能模拟人工扫雷过程, 更好地符合了 Winmine 的原型 RLogic 所代表的 Logic (逻辑推理) 的意思。此外, 实现了 Winmine 中的 Help 功能, 在玩者山穷水尽的时候, 尽可能给出柳暗花明的提示, 并且提供了就某局游戏的残局重现或实现与残局具有相同雷区分布的新局, 从而实现模拟演练, 可就某一局 Winmine 展开预操作, 以及对开局提供帮助, 避免开局的盲目性。

关键词: 扫雷游戏; 模拟人工处理; 读取内存; 写入内存

The Development and Practice of Winmine Assistant

ZHANG Zong-ke

(Marine Design & Research Institute of China, Shanghai 200011, China)

Abstract: Based on Jorge's mineassistant written in Delphi, a program was developed in VB, in which senior logic rules were realized to mine countermeasure and which was more alike human solving procedure. The spirit of Logic, mother of winmine, was more according with. The function of 'help' was also realized in this paper, which can give advice to the player when he is puzzled. Through API ReadProcessMemory and WriteProcessMemory, the residual game or new game with the same mine deployment was reached, so one can pre-practice the same game until to become a master for the special given mine deployment. The program can mark all mines to help the game beginning to avoid blindness, but the number of steps of operation is restricted to three only. Then the information marked mines disappeared automatically, and it is time to demonstrate the gift of the player.

Key words: Winmine game; simulation of human handling; Read Process Memory; Write Process Memory

1 引言

Windows 自带的 Winmine 游戏, 是大家工作之余在电脑上常玩的小游戏。1981 年 Winmine 在 Windows3.1 上最初推出, 为由 Robert Donner 与 Curt Johnson 引入的 Entertainment Pack Minesweeper Game。它规则简单, 需要根据一些提示, 进行逻辑判断, 来快速准确的扫雷。回首往事, 曾几何时, 也许你也曾经为扫雷英雄榜上的排名而努力过、失望过^[1]。网上有许多程序, 可生成扫雷游戏, 这是“扫雷”的正问题, 如 Jorge 用 Delphi 写的扫雷外挂程序 mineAssistant^[2,3], 直接用 ReadProcessMemory 读取 Winmine 内存而获取 mine 分布信息的 VC 程序等^[4]。根据给出的一个扫雷游戏, 如何依据逻辑判断自动找出埋藏的地雷, 则是一个反问题, 此方面的工作尚不多见。利用 VB 编程, 采用 API 中的 KB_event、FindWindow、CaptureWindow、GetPixel、PostMessage 等函数, 实现了模拟人工扫雷过程的自动化。

2 Winmine 分析及其预留后门

Winmine 中的游戏区包括雷区、地雷计数器和计时器, 以及上部居中的 mine 状态标识脸符。Winmine 中可利用的信息为某一 cell 所标 8 个邻域中 mine 个数, 依次来逻辑判断某个 cell 下是否为 mine, 若不是则左键单击挖开, 若是则右键单击标雷。

利用 exescope 对 Winmine 进行分析, 可以发现 Winmine 调用的动态链接库文件有 msvcrt.dll, ADVAPI32.dll, KERNEL32.dll, GDI32.dll, USER32.dll, SHELL32.dll, WINMM.dll, COMCTL32.dll。Winmine 调用 msvcrt.rand 与 msvcrt.srand 函数进行初始

化, 每次产生的 mine 分布各不相同, 几乎不存在重复性。为实现相同的扫雷游戏, 曾通过修改系统时间来检验同一个系统时间下, 两次产生的 mine 分布亦不一样, 因此 Winmine 中产生随机数的种子, 非为当前系统时间。每次 Winmine 打开时不带重复性, 且每局游戏若不慎触雷则前功尽弃, 只能迈步从头越, 这也许是在高手眼中 Winmine 更具挑战性的诱惑之一。

Winmine 中预留了后门, 其中为“xyzy”、“p”、“d”。WindowsXP 操作系统下, 打开 Winmine, 使其处于 Focus 状态, 顺序输入“xyzy”, 再按 Shift 键, 则在 Winmine 雷区移动鼠标时, 在屏幕最左上方的一个像素点会发生变化。若为黑点 RGB (0,0,0), 则鼠标下相应 cell 为 mine; 若为白点 RGB (255,255,255), 则鼠标底下相应 cell 不是 mine。用 VB 编写了一个小程序, 通过读取该像素点的状态可自动获取某个 Winmine 雷的分布信息, 并自动写入到文件内以备后面使用, 也可放大直接作为扫雷时的简单提示。按下“P”+Shift, 则暂停特征像素点变化; 按下“D”+Shift, 则又重新开始特征像素点变化。

3 Winmine 模拟人工处理

所谓模拟人工处理, 是利用程序对 Winmine 游戏中雷区信息进行自动识别、逻辑推理, 判断出可以进行的操作, 然后模拟鼠标动作, 进入下一步的循环, 直到扫雷成功或需要“二选一”的搏运气阶段。由于需要对雷区的信息进行识别处

收稿日期: 2012-12-18



理,故必须先得到 Winmine 游戏区的尺寸定位信息。对于 WindowsXP 下的 Winmine (Productversion5.1.2600.0), 游戏区的尺寸分布 (以像素 pixel 为单位), 从 Winmine 窗口周边至雷区 4 边的间隔为: Left=15, Right=10, Top=104, Bottom=10。每个 cell 的尺寸为: Width=16, Height=16。雷区的大小 (以 cell 数为单位) 是: 初级 9×9, mine10 个; 中级 16×16, mine40 个; 高级 30×16, mine99 个; 自定义最大 30×24, mine 最多 667 个。Cell 的可能状态有: 未挖开空白、未挖开标问号、未挖开标雷、挖开数字 1~8、挖开空白, 共 12 种。Winmine 标识脸符的尺寸为: Width=16, Height=16。相应的状态有: 平时无事一身轻的笑脸、雷区中未挖开 cell 上按下鼠标时命运未知的紧张表情、触雷身亡时的愁眉苦脸、扫雷成功时大佬般的 cool 脸、自身被按下时镇静自若的笑脸。

对于 cell 状态的识别, 需要利用尽可能少的像素信息加以区分以提高效率, 为此编程对 cell 进行比较。取 cell 左上角 (TopLeft) 为坐标原点, 以像素为单位, 水平向左为 X 正方向, 垂直向下为 Y 正方向。先判断 (0,0) 处的像素值, 若是 white RGB (255,255,255), 则为未挖开的 cell; 若是 Gray RGB (132, 130,132), 则为挖开的 cell。编制的 cell 状态判断程序中, 先在 PictureBox1 中加载一个文件作为基准, 再在 PictureBox2 中加载另一个文件, 比较两者相同/不同之处, 依次序列进行, 由此得到几个图片文件的异同之处。先利用提取得到的黑白图片文件, 得到异同之处。由于 Winmine 雷区中数字本身以各种不同颜色加以区分, 因此只要找出黑白图片中共同像素黑点, 以此为基础, 再辅以颜色, 即可加以区分。为验证比较结果, 在 AutoCAD 中编制了 LISP 程序, 自动将数字图片绘制在矩形阵列方格中。其中每个数字位于不同的图层内, 1~8 在矩形小格内呈 3×3 阵列分布, 可操纵图层查看每个数字的单独成形。由 AutoCAD 中可明显看出, 相应共有之处的像素位置是 (7,4), (9,3), (9,4), (9,7), (9,8), (9,1), (9,12) 共 7 个点 (如图 1 所示), 同 VB 比较程序得到的结果一致。对标识脸符进行对比分析, 可以发现平时的笑脸区别于其他状态的像素位置是 (8,14) 与 (16,14) 两个点, 如图 2 所示。

首先判断 Winmine 游戏区上端中部标识脸符的状态, 判断 Winmine 是否处于有效运行。按先从左至右, 再从上到下的顺序对雷区 cell 进行判断, 以某个 cell 为基准, 以其 8 邻域 cell 信息为依据, 再结合以其中一个紧邻 cell 为基准的另一个 8 邻域信息综合判断, 查看能否判断出这些 cell 中是 mine 或非 mine, 由程序 PostMessage 在目标 cell 上模拟鼠标操作。WM_LBUTTONDOWN 挖开、WM_RBUTTONDOWN 一次标雷、WM_LBUTTONDOWN 两次标问号。依次处理完后, 即进入下一轮循环。由 Timer 控制, 若相邻两次无任何可操作信息, 则自动退出计时, 以免陷入死循环, 程序流程及界面如图 3 所示。

4 Winmine 定式分析

扫雷时最简单的情形仅需对某个 cell 的八邻域进行操作, 即: 如果某个 cell 所标数值等于它周围尚未挖开的 cell 数目, 则该 cell 周围所有未挖开的 cell 均为 mine; 若某一个 cell 所标数值等于它周围已经标记为 mine 的 cell 数目, 则该 cell 周

围所有未挖开的 cell 均为非 mine, 这是可在该 cell 上同时单击左右键以节省挖雷时间。对其余情形, 需考虑两个或多个 cell 邻域之间的相互影响作用, 即以某一个 cell 为中心的 8 邻域与另一个相邻 cell 的 8 邻域的交互影响, 乃至更多 cell 的邻域间的交互影响情形。为方便程序处理, 以某一个 cell 为基准, 对其 8 个邻域进行编号, 如图 4 所示, 其中心 cell 所处位置为 4。程序中已包含资料中现有的定式, 在此不再介绍, 仅就一些较复杂的新定式加以说明。

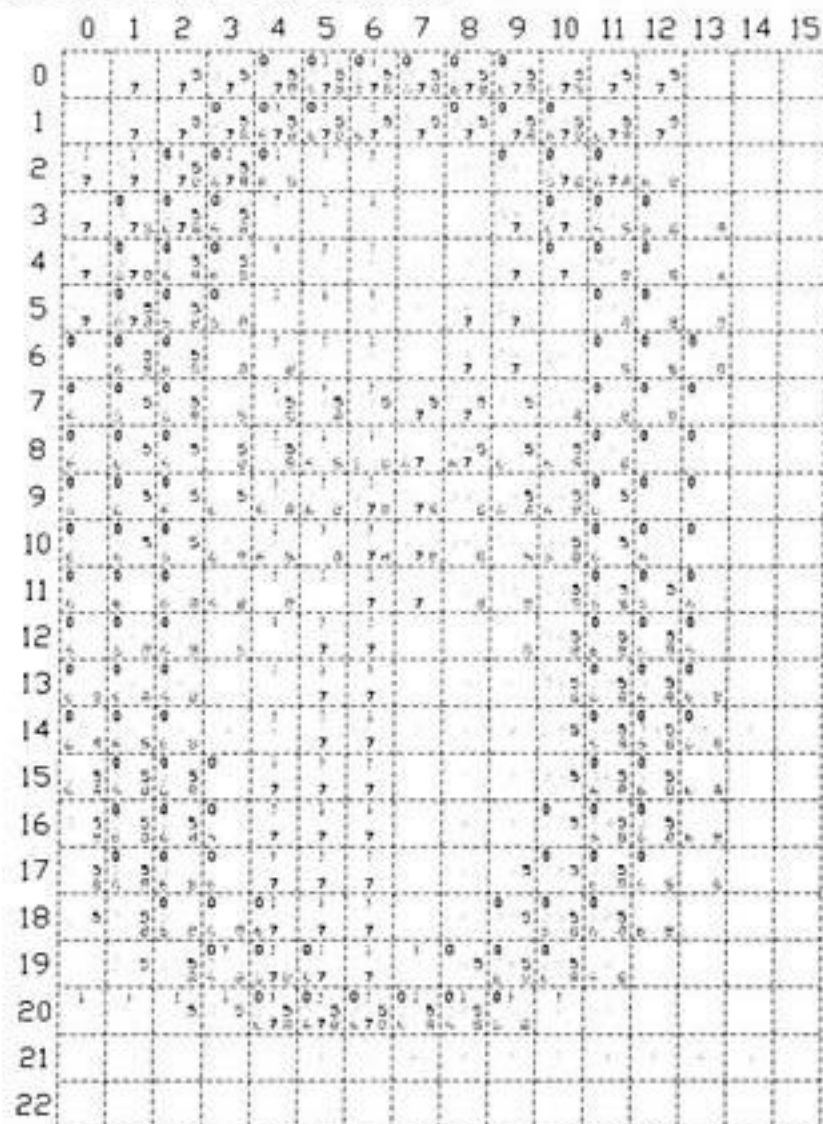


图 1 表示雷数的彩色标识数字的像素图

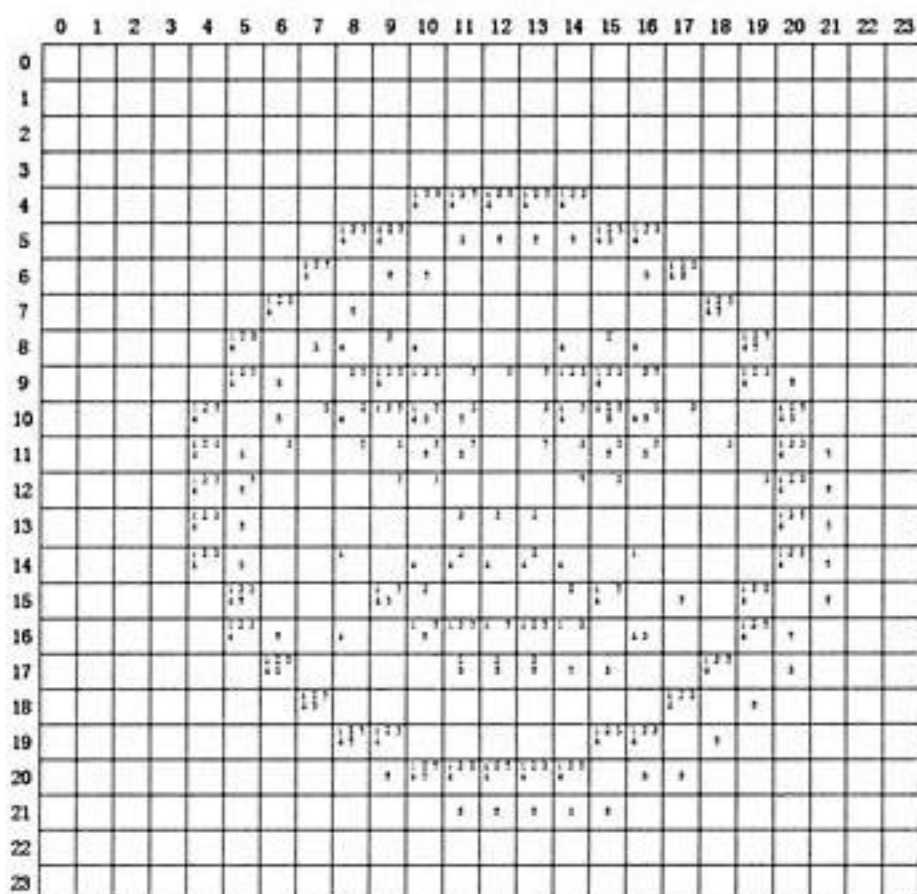


图 2 表示扫雷状态的标识脸符的像素图

以字母“A”表示未挖开的 cell, 以字母“B”表示挖开的 mine cell, 以字母“C”表示标识为“?”的 cell。对于某一个 cell 的 8 邻域, 以 ResidA 代表尚未挖开的 cell, 以 ResidB 代表这 8 个邻域中尚未找出的 mine 数目 (该 cell 上表的数字减去 8 邻域中已标出是 mine 的 cell)。



4.1 对 celli 的 ResidAi 处于相邻两行/列内的情形

(1) 若其近邻 cellj 的 ResidBj 与 ResidBi 一致, 则 cellj 的邻域内除与 celli 共有的两行外, cellj 其余邻域均为非 mine。

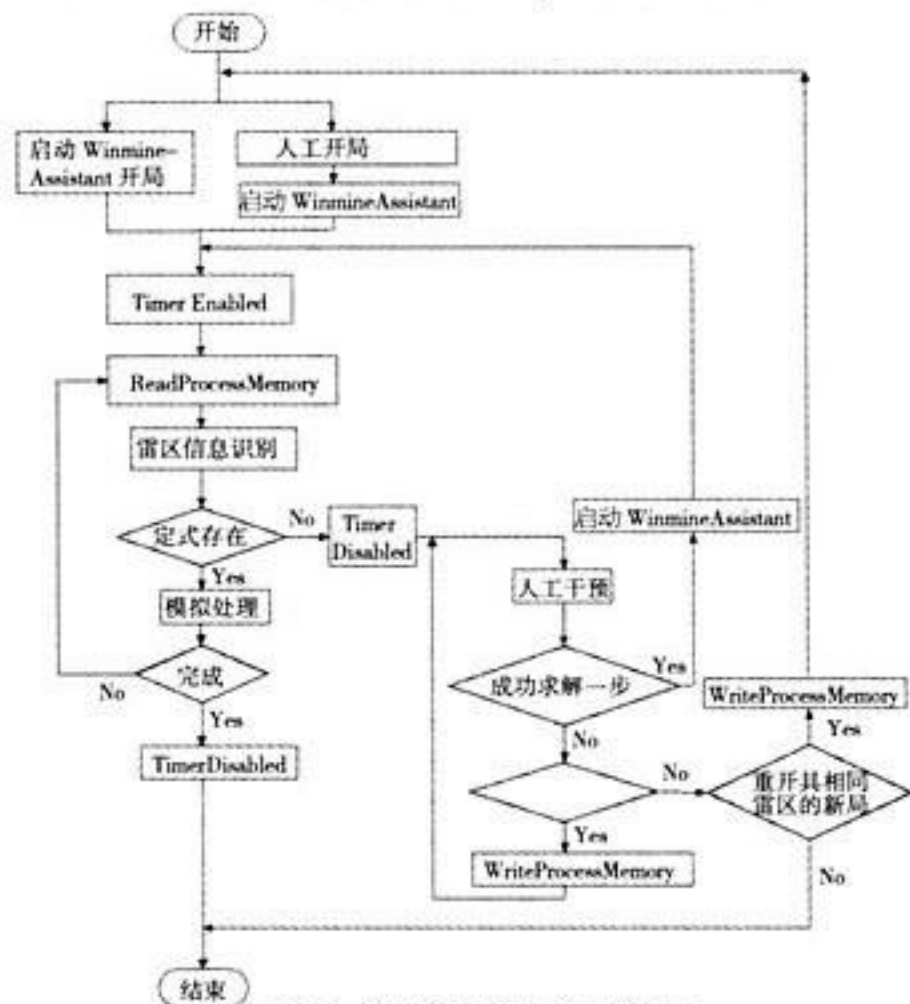


图 3 程序流程图及界面

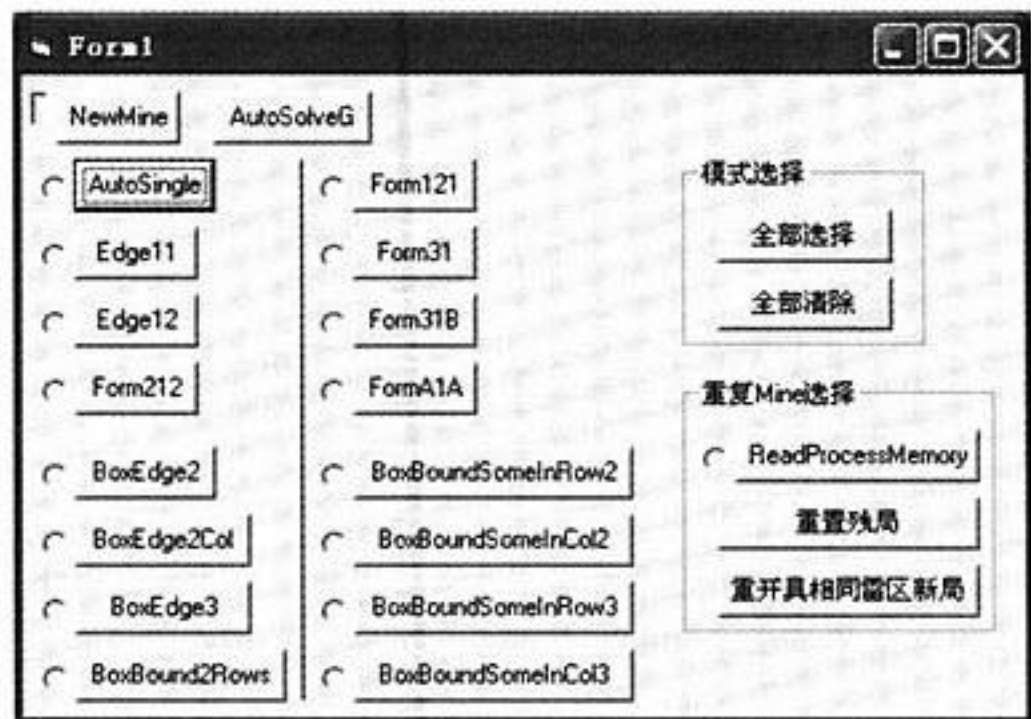


图 4 cell 的 8 邻域编号

(2) 若 $ResidBj = ResidBi + (ResidAj - ResidBi)$, 则 ResidAj 全部为 mine。

4.2 ResidAi 中存在一行/列的情形 (该行/列中 $A \geq 2$)

以 Line 表示该特定的行/列, 则该 Line 包含的最少 mine 为 $LineBi_min = ResidBi - ResidAi_except$ (未挖开 cell 中除 Line 之外的数目), 最多为 $\min(ResidBi, LineAi)$ 个 mine cell。该行/列紧邻之 cellj 的 8 邻域在此 Line 中, $LineBj_min = ResidBj - ResidAj_except$ (未挖开 cell 中除 Line 之外的数目), 最多为 $\min(ResidBj, LineAj)$ 个 mine cell。

(1) 若 $LineBj_max = LineBi_min$, 则 ResidAi_except 全为 mine cell。若 $LineBj_max = ResidBj$ 同时成立, 则 ResidAj_except 全为非 mine cell。

(2) 若 $LineBj_min = LineBi_max$, 则 ResidAj_except 全为 mine cell。若 $LineBi_max = ResidBi$ 同时成立, 则 ResidAi_except 全为非 mine cell。

(3) 若 $LineBj_max = LineBi_min - 1$, 则该行内余下的 cell 为 mine。若 $LineBi_max = ResidBi$ 同时成立, 则 ResidAj_except 全为非 mine cell。

以上为可能存在情形的理论分析, 下面就简化特列进行分析。

1) BoxEdge2 (以 Cell0 (iRow0,iCol0) 为基准), 如表 1 和图 5 所示。

表 1

序号	Cell0 八邻域中未确定 Cell 编号	目标 CellObj	CellObj 八邻域中关联的未确定 Cell 编号
1	01	(iRow0-2,iCol0-1)	78
		(iRow0-2,iCol0)	67
		(iRow0,iCol0-1)	12
2	12	(iRow0-2,iCol0)	78
		(iRow0-2,iCol0+1)	67
		(iRow0,iCol0+1)	01
3	67	(iRow0,iCol0-1)	78
		(iRow0+2,iCol0-1)	12
		(iRow0+2,iCol0)	01
4	78	(iRow0,iCol0+1)	67
		(iRow0+2,iCol0+1)	01
		(iRow0+2,iCol0)	12
5	02	(iRow0-2,iCol0)	68
		(iRow0-1,iCol0)	35
6	35	(iRow0-1,iCol0)	68
		(iRow0+1,iCol0)	02
7	68	(iRow0+1,iCol0)	35
		(iRow0+2,iCol0)	02

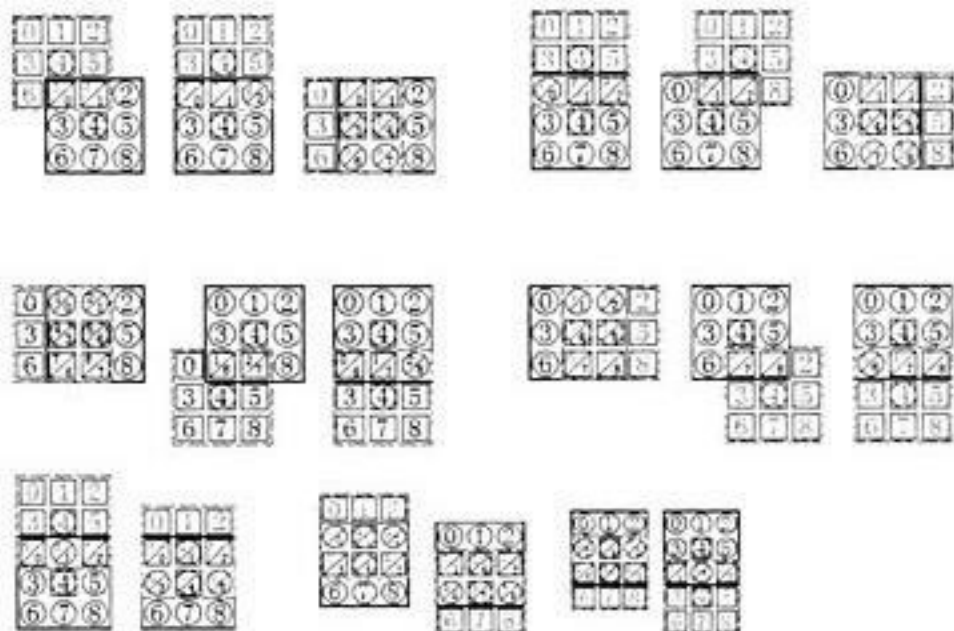


图 5 BoxEdge2 所对应的可能情形

2) BoxEdge2Col (以 Cell0 (iRow0,iCol0) 为基准), 如表 2 和图 6 所示。

3) BoxEdge3Row (以 Cell0 (iRow0,iCol0) 为基准), 如表 3 和图 7 所示。

4) BoxEdge3Col (以 Cell0 (iRow0,iCol0) 为基准), 如表 4 和图 8 所示。

5) BoxEdge2Rows&Cols (以 Cell0 (iRow0,iCol0) 为基准), 如表 5 和图 9 所示。

5 开局提示

由于不知 mine 分布信息, Winmine 开局时往往全凭运气, 好在这时尚未深入展开 minesweeper, 回头重来的代价不是很大。为尽快开局, 网上资料建议用快捷键 F2 快速重开, 以及使用“三甩”开局, 但更理性的开局也许是一个更好的选择。在开始一个新的 Winmine 时, 将 mine 分布信息预先标于其上, 由玩者自行点击空白开始的区域 (仅限点击 3 次), 再按

“AutoSolveG”，则程序自动将 mine 标识消除，此后可进入常规的扫雷轨道。有的 Winmine 按常规逻辑推理能完整求解，有的则需要“搏运气”，对一个 Winmine 在开始时即进行预先判断能否简单求解。

表 2

序号	Cell0 八邻域中未确定 Cell 编号	目标 CellObj	CellObj 八邻域中关联的未确定 Cell 编号
1	03	(iRow0-1,iCol0-2)	58
		(iRow0-1,iCol0)	36
		(iRow0,iCol0-2)	25
2	36	(iRow0,iCol0-2)	58
		(iRow0+1,iCol0-2)	25
		(iRow0+1,iCol0)	03
3	25	(iRow0-1,iCol0)	58
		(iRow0-1,iCol0+2)	36
		(iRow0,iCol0+2)	03
4	58	(iRow0,iCol0+2)	36
		(iRow0+1,iCol0)	25
		(iRow0+1,iCol0+2)	03
5	06	(iRow0,iCol0-2)	28
		(iRow0,iCol0-1)	17
6	17	(iRow0,iCol0-1)	28
		(iRow0,iCol0+1)	06
7	28	(iRow0,iCol0+1)	17
		(iRow0,iCol0+2)	06

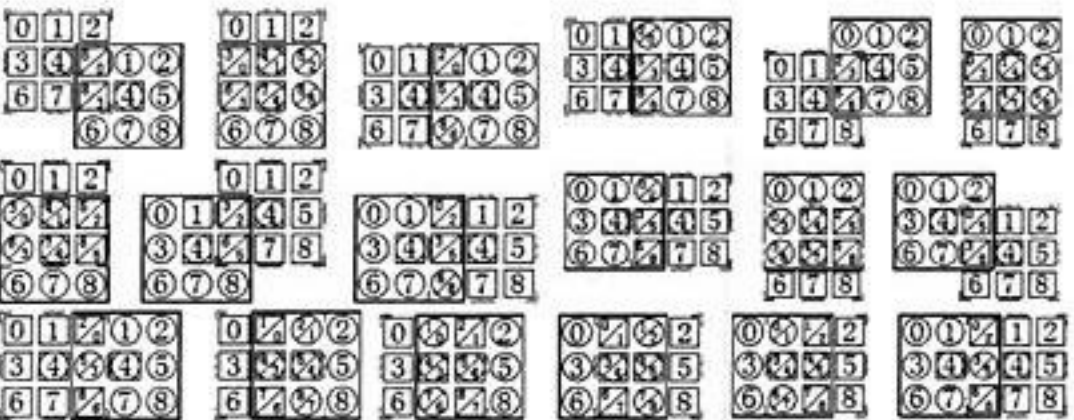


图 6 BoxEdge2Col 所对应的可能情形

表 3

序号	Cell0 八邻域中未确定 Cell 编号	目标 CellObj	CellObj 八邻域中关联的未确定 Cell 编号
1	012	(iRow0-2,iCol0)	678
2	012, 假设剩余 2 个 mine, 且其中一个 mine cell 为 2	(iRow0-1,iCol0)	78
		(iRow0,iCol0-2)	12
3	012, 假设剩余 2 个 mine, 且其中一个 mine cell 为 0	(iRow0,iCol0-2)	67
		(iRow0+1,iCol0-2)	01
4	012, 假设剩余 1 个 mine, 且其中一个非 mine cell 为 2	(iRow0-1,iCol0)	78
		(iRow0-1,iCol0+2)	12
5	012, 假设剩余 1 个 mine, 且其中一个非 mine cell 为 0	(iRow0,iCol0+2)	67
		(iRow0+1,iCol0)	01
6	678	(iRow0-2,iCol0)	012
7	678, 假设剩余 2 个 mine, 且其中一个 mine cell 为 2	(iRow0-1,iCol0)	78
		(iRow0,iCol0-2)	12
8	678, 假设剩余 2 个 mine, 且其中一个 mine cell 为 0	(iRow0,iCol0-2)	67
		(iRow0+1,iCol0-2)	01
9	678, 假设剩余 1 个 mine, 且其中一个非 mine cell 为 2	(iRow0-1,iCol0)	78
		(iRow0-1,iCol0+2)	12
10	678, 假设剩余 1 个 mine, 且其中一个非 mine cell 为 0	(iRow0,iCol0+2)	67
		(iRow0+1,iCol0)	01

6 F1 帮助功能/界面

将程序窗体作成半透明，以便可直接与原 Winmine 雷区信息进行比较。“标出 mine”在雷区 cell 上用“?”表明是 mine，“标出非 mine”在雷区 cell 上用“?”表明是非 mine，

按需分别进行，同时窗口右侧给出所用逻辑推理的规则依据。实现了虚拟操作，F1 帮助界面 cell 上的鼠标动作可映射到 Winmine 雷区的相应 cell 上的操作。

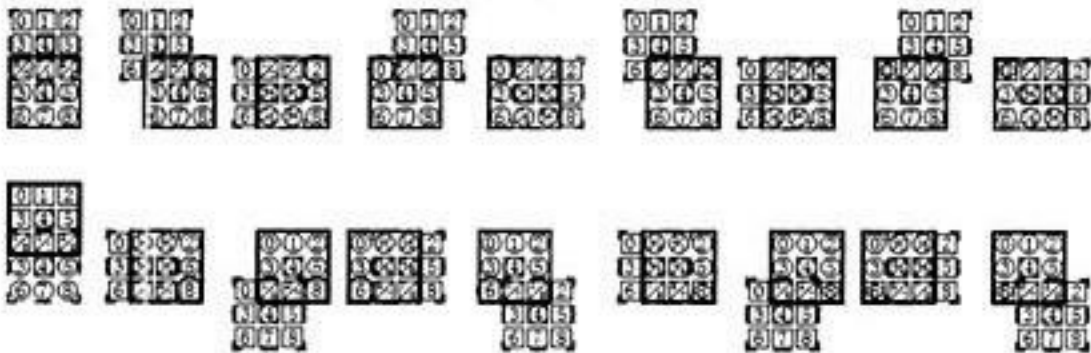


图 7 BoxEdge3Row 所对应的可能情形

表 4

序号	Cell0 八邻域中未确定 Cell 编号	目标 CellObj	CellObj 八邻域中关联的未确定 Cell 编号
1	036	(iRow0,iCol0-2)	258
2	036, 假设剩余 2 个 mine, 且其中一个 mine cell 为 6	(iRow0-1,iCol0-2)	58
		(iRow0-1,iCol0)	36
3	036, 假设剩余 2 个 mine, 且其中一个 mine cell 为 0	(iRow0+1,iCol0-2)	25
		(iRow0+1,iCol0)	03
4	036, 假设剩余 1 个 mine, 且其中一个非 mine cell 为 6	(iRow0-1,iCol0-2)	58
		(iRow0-1,iCol0)	36
5	036, 假设剩余 1 个 mine, 且其中一个非 mine cell 为 0	(iRow0+1,iCol0-2)	25
		(iRow0+1,iCol0)	03
6	258	(iRow0,iCol0+2)	036
7	258, 假设剩余 2 个 mine, 且其中一个 mine cell 为 8	(iRow0-1,iCol0)	58
		(iRow0-1,iCol0+2)	36
8	258, 假设剩余 2 个 mine, 且其中一个 mine cell 为 2	(iRow0+1,iCol0)	25
		(iRow0+1,iCol0+2)	03
9	258, 假设剩余 1 个 mine, 且其中一个非 mine cell 为 8	(iRow0-1,iCol0)	58
		(iRow0-1,iCol0+2)	36
10	258, 假设剩余 1 个 mine, 且其中一个非 mine cell 为 2	(iRow0+1,iCol0)	25
		(iRow0+1,iCol0+2)	03

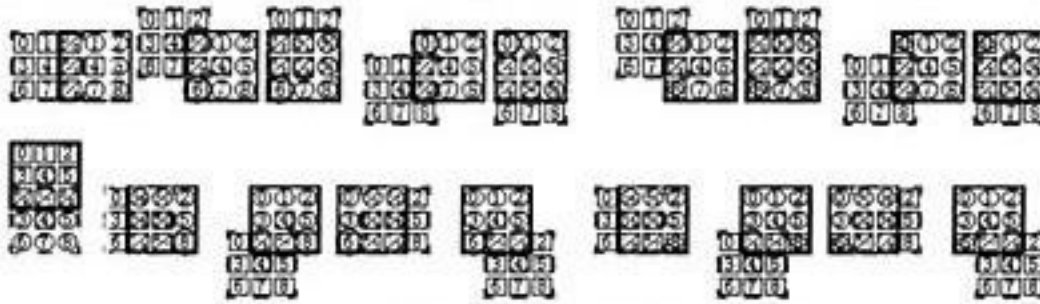


图 8 BoxEdge3Col 所对应的可能情形

表 5

序号	Cell0 八邻域中未确定 Cell 编号	目标 CellObj	CellObj 八邻域中关联的未确定 Cell 编号
1	02,35 (Rows: 01)	(iRow0-1,iCol0)	35,68
2	012,678 (Rows: 02)	No Operate	
3	35,68 (Rows: 03)	(iRow0+1,iCol0)	02,35
4	01,67 (Cols: 01)	(iRow0,iCol0-1)	12,78
5	01,3,67 (Cols: 02)	No Operate	
6	12,78 (Cols: 03)	(iRow0,iCol0+1)	01,67
7	13	(iRow0-1,iCol0-1)	57
8	15	(iRow0-1,iCol0+1)	37
9	37	(iRow0+1,iCol0-1)	15
10	57	(iRow0+1,iCol0+1)	13

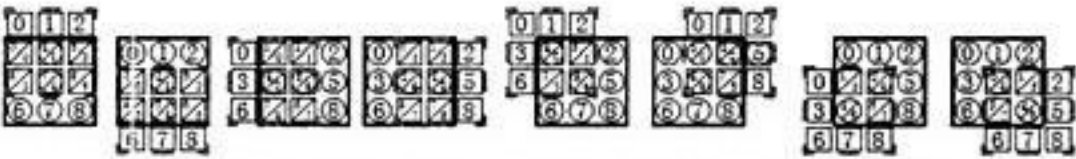


图 9 BoxEdge2Rows&Cols 所对应的可能情形

7 残局重现

若某局 Winmine 游戏扫雷过程中不幸触雷，则游戏结束，再重新开始时则直接变为完全不同的新局。如何使 Winmine 扫雷失败前的残局重现或重新开始的新局具有与残局相同的

雷区分布,是一个值得考虑的问题。直接用 ReadProcessMemory 读取 winmine 相应内存而获取 mine 分布信息并保存至文件内,用 WriteProcessMemory 将雷区信息写入 Winmine 相应内存内,从而实现残局重现或实现与残局具有相同雷区分布的新局。由 GetWindowThreadProcessId 获得 Winmine 的 processId,再由 OpenProcess (&H1F0FFF, 0, processId) 获得 processId2。内存中 processId2 偏移 &H10056A4、&H10056A8、&H10056AC 处分别对应雷数、雷区行数、雷区列数;偏移 &H1005361 开始的 (雷区行数×32) 个字符,则对应雷区雷的分布信息^[5]。

8 结语

Winmine 是 Windows 中自带的小游戏,起源于海军陆战队扫雷模拟训练,对较多玩者来说,它长盛不衰,历久而弥新。参考了网上许多关于扫雷的技术文章,在 Jorge 用 Delphi 编写的 mineAssistant 的基础上,用 VB 编程对之作作了改进。将高级逻辑判断融入其中,从而更好地模拟人工扫雷的思路,也更

加体现 Winmine 原型 RLogic 所代表的 Logic 原意。提供了 F1 帮助功能,可给出 mine 或非 mine 的提示。此外,利用 Winmine 留下的后门预先获取 mine 分布信息,为开局提供帮助。由于 Winmine 每次开始新游戏时的不可重复性,程序提供了就某局游戏的残局重现或实现与残局具有相同雷区分布的新局,可在操作熟练后,再在相应的 Winmine 上大展拳脚。

参考文献

- [1] 张砷镓. 扫雷高手速成. 腾讯网, 2004.
- [2] Jorge. 扫雷外挂的设计与实现. 子渊 Delphi&SQL 技术专栏 CSDN Blog, 2005.
- [3] 子渊. Delphi 外挂制作. Delphi&SQL 技术专栏 CSDN Blog.
- [4] Cyclotron. 扫雷游戏 (winmine.exe) 的基本框架分析. Everything Is Byte Ycool Blog.
- [5] 用 Windbg 调试一个 Windows 自带扫雷程序的逻辑 bug.

(上接第 7 页)

```
// 查询所有未审批的科研项目
select * from 科研项目表
left join 科研项目发布表 B ON A.科研编号 ID =B.科研编号 ID
left join 科研项目审批表 C ON A.科研编号 ID =C.科研编号 ID
```

5.3.2 存储过程

存储过程是一组预编译的 SQL 语句。它只需要创建一次存储过程,以后在程序中就可以调用该过程任意次。执行效率更快,若某操作需要执行大量 SQL 语句或重复执行,存储过程比 SQL 语句执行的要快。同时存储过程还能减少网络流量,因为只需要发送一个存储过程名称就可以取代上百行的 SQL 语句。存储过程更加安全,有自己的权限机制。

```
// 查询用户登录表的内容的存储过程
create proc query_user
as
select * from 用户登录表
go
// 执行存储过程
exec query_user
//加入一笔记录到科研项目中,并查询此表中所有项目的
//总资金
Create proc insert_project
@param1 int,@param2 varchar (20) , @param3 varchar
(20) ,@param4 money,@param5 money output
as
insert 科研项目表 (科研编号 ID, 审批状态, 完成状态,
资金) Values (@param1,@param2,@param3,@param4)
select @param5=sum (资金) from 科研项目表
go
```

为了减少网络传输量,改善访问数据库的效率,在 SQL Server 2012 数据库中本系统使用了很多存储过程,由于篇幅

限制不一一列出。

6 结语

医院科研信息管理系统是拥有统一操作界面的 B/S 版的对科研项目进行实时跟踪的管理系统。在该系统上能够随时查看科研信息进度,申请情况,科研人员资料,经费统计等等日常的管理查看与维护工作,使得科研项目的管理数字化、科学化和定量化。摆脱了传统的纸质申请,纸质保管,纸质查阅的方式,大大地减少了管理成本,提高了申请效率,特别是每项资金预算有证可循,避免了中间的很多私吞款项的操作。适应了数字化医院建设的整体环境,提高医院的整体竞争力。

参考文献

- [1] 陈卓,代荫梅. 关于建立医院科研信息管理系统的思考 [J]. 现代医院, 2011, 07.
- [2] 刘方. 基于 B/S 的设备管理信息系统 [D]. 西北工业大学, 2006.
- [3] 李贤威,曹阳,赵惠军. 医疗设备信息化管理现状与趋势 [J]. 中国医学装备, 2011, 07.
- [4] 李志光,梁宁霞,李天萍,徐勤娥,杨涛,赵俊,王虹. 医院科研项目信息化管理实践与体会 [A]. 医学科研管理前沿与实务研讨班论文集 [C], 2009.
- [5] 王学军. 加强中医医院的信息化管理 [N]. 中国中医药报, 2003.
- [6] 蓬国龙. 信息化管理提高效率 [N]. 黔西南日报, 2008.
- [7] 王先伟. 如何构建医院核心竞争力 [D]. 西南交通大学, 2005.
- [8] Simon Robinson, Ollie Cornes 著. C# 高级编程. 康博译. 清华大学出版社, 2002.



趣味打字游戏的设计与实现

杨卫红

(广东省东莞理工学校计算机教研组, 广东 东莞 523015)

摘要: 许多研究者和教育者指出情感是影响学习效果的重要因素, 如果把游戏植入练习软件之中, 可以创设情境激发学生学习兴趣, 从而实现教学和学习效果提升的目的。该游戏能够实时地根据玩家录入的汉字字符数移动赛车的位置, 打字练习变成了一场赛车游戏, 极大地增强了学习的乐趣。

关键词: 汉字录入; 练习软件; 游戏

The Design and Implement of A Joyful Typing Game

YANG Wei-hong

(Computer Teach and Study Group of Dongguan Science and Technology, Guangdong Dongguan 523015, China)

Abstract: Many researchers and educators have indicated that emotion is an important factor to influence learning effectiveness. It can create situation to stimulate students interest in learning if we implant a game into a training software, so as to achieve the purpose of enhancing the teaching and learning effect. This game can move the position of a race car in real-time according to number of chinese character the player entered, typing exercises becomes a racing game, significantly increase the pleasure of learning.

Key words: Chinese character input; Training software; Game

1 设计目标

(1) 采用 VC++MFC 编程, 基于 C/S 结构, 录入文本在服务器端读取并发送至客户端, 利用 Windows 套接字技术实现计算机之间的通信, 如图 1 所示。

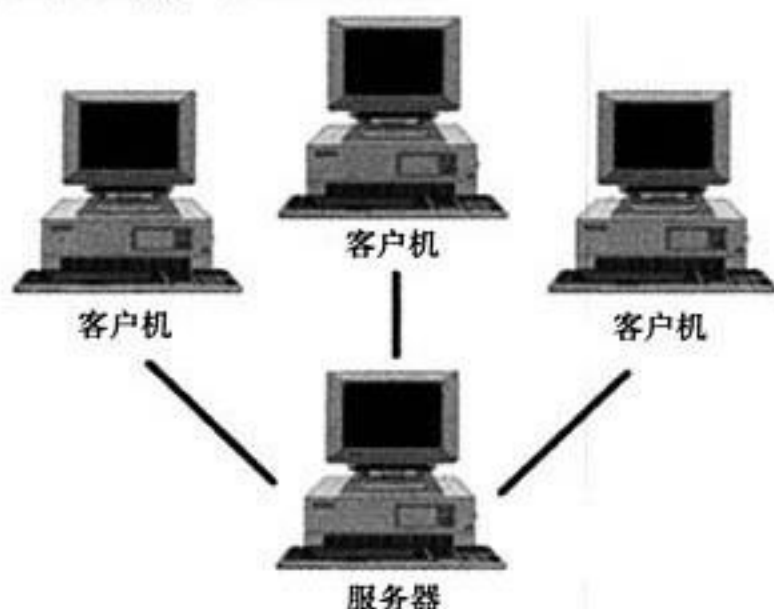


图1 C/S 结构示意图

(2) 客户端界面以动画形式呈现, 玩家可以输入姓名, 选择编号 (标识) 和自己喜欢的头像, 程序可根据玩家录入的有效汉字字符数实时移动玩家头像、编号 (标识)、姓名及赛车的位置, 如图 2 所示。

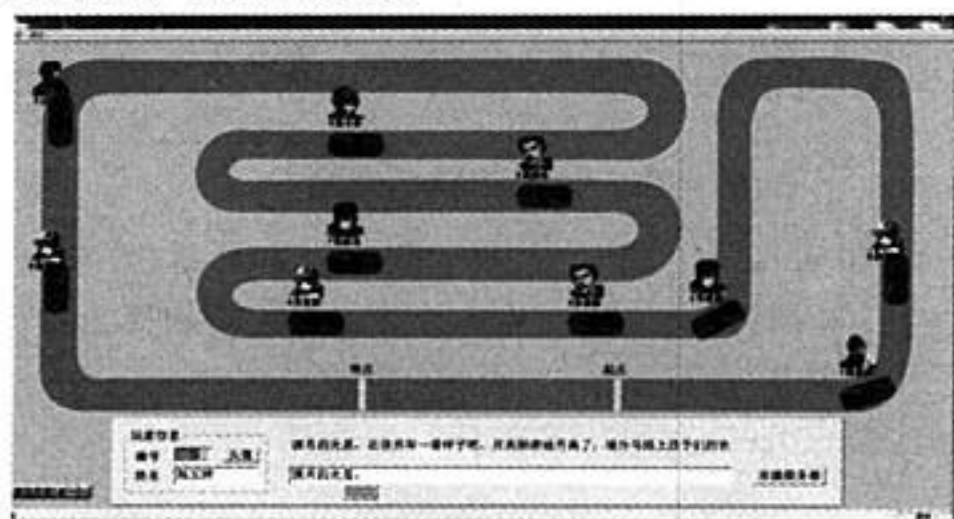


图2 界面效果图

2 开发及运行环境

- (1) 系统开发平台: Visual C++ 6.0。
- (2) 分辨率: 最佳效果为 1600×900 像素。

3 服务器

服务器的功能是建立与客户端的连接, 读取并发送录入文本至客户端, 转发客户端信息。首先需要创建一个基于对话框的工程, 在应用程序的 InitInstance 方法中初始化套接字, 然后从 CSocket 类中派生两个子类 CServerSocket 和 CClientSocket, 在构造函数中对其进行初始化, 分别重写 OnAccept 和 OnReceive 函数, 重写“确定”(OK)按钮的事件代码, 对客户端进行“监听”。添加 AcceptConnect 函数, 接受客户端的连接请求。相关代码可参阅有关书籍。

3.1 界面

如图 3 所示。



图3 服务器界面

作者简介: 杨卫红 (1966-), 男, 讲师, 研究方向: VC++ 编程在教学中的应用。

收稿日期: 2012-12-18



3.2 在 StdAfx.h 中定义 CAR 结构

用于转发客户端传来的玩家信息:

```
typedef struct tagCAR {
    int id;      //玩家编号 (标识)
    int photo;   //玩家头像标识
    CString name; //玩家姓名
    int n;       //玩家已录入的有效字符数
} CAR;
```

3.3 接收并处理客户端传来的信息

```
void CServerDlg::ReceiveData (CClientSocket* socket)
{
    char bufferdata [20];
    CString bakstr;
    int result = socket->Receive (bufferdata,20);
    //接收客户端传来的数据
    bufferdata [result] = '\0';
    if (result==sizeof (CAR)) {
        //如果是玩家信息,则转发给所有客户端
        POSITION pos = m_socketlist.GetHeadPosition ();
        while (pos!=NULL)
        {
            CClientSocket* socket = (CClientSocket*)
            m_socketlist.GetNext (pos);
            if (socket != NULL)
                socket->Send (&bufferdata,result);
        }
    }
    else {
        bakstr.Format (" %s",bufferdata);
        if (bakstr.Right (8)==" 申请加入")
            MessageBox (bakstr);
    }
}
```

3.4 设计 OpenFile 函数

读取并返回录入文本,添加“发送文本”按钮,将录入文本发送至客户端:

```
void CServerDlg::OnButsend ()
{
    CString sdstr;
    sdstr=OpenFile (" typetext.txt"); //读取录入文本
    POSITION pos = m_socketlist.GetHeadPosition ();
    while (pos!=NULL) //将录入文本发送至客户端
    {
        CClientSocket* socket = (CClientSocket*) m_socket-
        etlist.GetNext (pos);
        if (socket != NULL)
            socket ->Send ( sdstr.GetBuffer ( 0) ,sdstr.
        GetLength ());
    }
```

```
}
}

4 客户端
```

客户端界面设计如图 2 所示,分别由视图类 (CDAZ-I2012View) 和对话框类 (CInputDlg) 来实现,视图类在新建项目时生成,而对话框类则需随后添加。视图类用于显示赛道背景,根据玩家录入的有效字符数实时移动玩家头像、编号 (标识)、姓名和赛车位置;对话框类则用于录入玩家编号 (标识)、姓名、头像等信息,显示录入文本,提供录入文本框,根据玩家已录入的字符,统计有效录入字符数;连接服务器,承担数据的发送与接收,并将接收到的玩家信息通过内存共享方式传递给视图类。

4.1 录入字符数的统计

如图 2 所示,录入文本由静态文本控件显示在对话框的上方,下方为编辑框控件,用于接收玩家录入的文本,函数 GetzsCount 用于统计有效录入的汉字字符数:

```
int CInputDlg::GetzsCount (CString s1, CString s2)
{
    int zsCount=0;
    for (int i=0;i<s1.GetLength () ;i++) {
        if (s1.GetAt (i) ==s2.GetAt (i))
            zsCount++;
    }
    return zsCount/2; //返回有效录入汉字字符数
}
```

其中, s1 为静态文本控件中的字符串, s2 为编辑框控件中的字符串,赛车的位置根据有效录入的字符数确定。

4.2 信息的传递

信息的传递主要包括: (1) 服务器向客户端发送录入文本; (2) 客户端向服务器发送并接收玩家编号 (标识)、头像标识、姓名等信息和有效录入字符数。客户端与服务器采用 Windows 套接字技术实现信息传递,而对话框类与视图类则采用内存共享技术实现信息的传递, WM_Msga 消息用于通知视图类从共享内存中读取玩家信息,如图 4 所示。

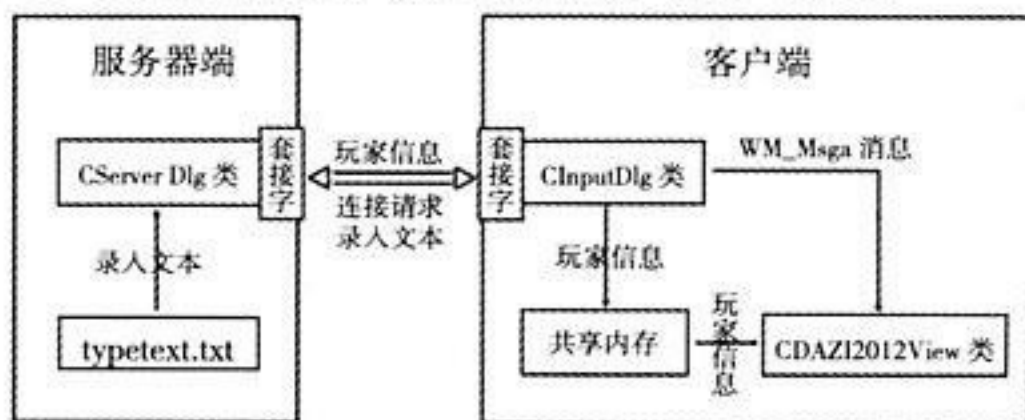


图 4 信息传递示意图

(1) 在 StdAfx.h 中添加代码,定义与服务器相同的 CAR 结构,在对话框类中利用计时器函数向服务器和视图类传递信息,刷新共享内存:

```
void CInputDlg::OnTimer (UINT nIDEvent)
{
    }
```



```

CString strnum;
    strnum="" ;
else
    m_list.GetText (m_list.GetCurSel () , strnum) ;
//获取玩家编号 (标识)
UpdateData (true) ;
mycar.id=atoi (strnum) ; //玩家编号 (标识), mycar 为
//CAR 结构变量, 已在头文件中定义
mycar.photo=PhotoID; //玩家头像标识
mycar.name=m_name; //玩家姓名
mycar.n=Cnt+Cntp; //已录入有效字符数
int num = pSocket->Send (&mycar,sizeof (CAR)) ;
//向服务器端发送数据
for (int i=0;i<10;i++) { //刷新共享内存
    char *buf= (char *) &dcar [i] ; // dcar [i] 为 CAR
//结构数组 dcar [10] 的成员变量
    LPVOID pMap = MapViewOfFile ( m_hShare,
FILE_MAP_WRITE,0,0,0) ;
    if (pMap != NULL) {
        int len = sizeof (CAR) ;
        memset (pMap,0,len) ;
        memcpy (pMap,buf,len) ; //写入数据
    }
    CMainFrame *pFrame = ( CMainFrame*) ( AfxGe-
tApp () ->m_pMainWnd) ;
    CDAZI2012View *pView = ( CDAZI2012View*)
(pFrame->GetActiveView ()) ;
    //用 WM_Msga 消息通知视图类读取共享内存中的数据
    pView->SendMessage (WM_Msga,0,0) ;
}
}

```

(2) 接收服务器发往客户端的数据

```

void CInputDlg::ReceiveData ()
{
    char buffer [2048] ;
    int factlen = pSocket->Receive (buffer,2048) ; //接收数据
    buffer [factlen] = '\0';
    if (factlen==sizeof (CAR)) { //如果是玩家信息, 则更
//新结构变量 dcar [i]
        CAR* p = (CAR*) buffer;
        dcar [p->id] .id=p->id;
        dcar [p->id] .photo=p->photo;
        dcar [p->id] .name=p->name;
        dcar [p->id] .n=p->n;
    }
    else { //否则, 初始化录入文本字符串 strtext, 在静态文
//本控件中显示文本
        strtext.Format (" %s" ,buffer) ;
        strpart=GetPart (strtext,0,70) ;
        m_text.SetWindowText (strpart) ;
        tm=SetTimer (1,200,NULL) ; //启动定时器
    }
}

```

(3) 视图类从共享内存中读取数据

LONG CDAZI2012View::OnDlgMsg (WPARAM wP,LPARAM

```

LP)
{
    //打开文件映射对象
    HANDLE hMap = OpenFileMapping (FILE_MAP_READ,
FALSE," ShareMem") ;
    if (hMap != NULL)
    {
        //映射对象到进程的地址空间, 从共享内存中读取数据
        LPVOID pMap=MapViewOfFile (hMap,
FILE_MAP_READ,0,0,0) ;
        if (pMap != NULL)
        { // vcar [i] 为 CAR 结构数组 vcar [10] 的数组元素
            CAR *p= (CAR *) pMap;
            vcar [p->id] .id=p->id;
            vcar [p->id] .photo=p->photo;
            vcar [p->id] .name=p->name;
            vcar [p->id] .n=p->n;
        }
        //关闭文件映射对象
        CloseHandle (hMap) ;
    }
    return 0;
}

```

4.3 动画效果

在绘制图像时, 如果频繁地进行多次绘图操作, 会出现闪烁的情况, 为了防止闪烁出现, 可以设计一个临时的画布, 称之为内存画布, 让所有的绘图操作均在内存画布上进行, 然后在内存画布对象失去作用域之前输出到目标设备上下文中。

4.3.1 赛车移动算法

为使动画效果在视图类中实现, 需要在 StdAfx.h 中定义如下结构:

```

typedef struct tagCARPS {
    int angle; //赛车行驶方向
    int x; //赛车 x 坐标
    int y; //赛车 y 坐标
} CARPS;

```

然后在 DAZI2012View.h 中定义结构数组: CARPS ps [500] ;

在赛道上绘制如图 5 所示的小点, 标示赛车行驶路径, 并将赛车行驶方向及各点坐标预先录入数组 ps [500] 中, 然后写入文件 path.txt:

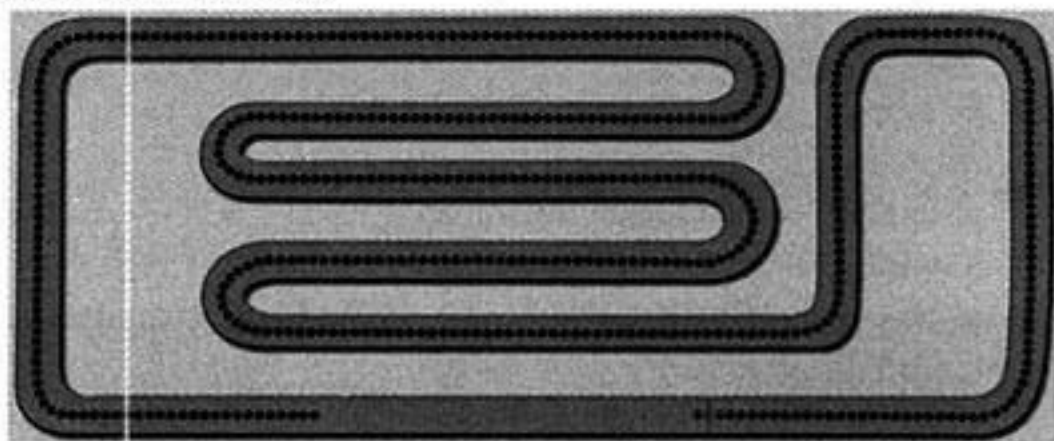


图 5 赛车路径示意图

CFile pFile;




```
pFile.Open (" res/path.txt" ,CFile::modeCreate|CFile::mode-
NoTruncate|CFile::modeWrite) ;
CArchive ar (&pFile,CArchive::store) ;
for (int i=0;i<500;i++)
    ar<<ps [i] .angle<<ps [i] .x<<ps [i] .y;
ar.Close () ;
pFile.Close () ;
```

程序运行时,在视图类的 OnDraw 函数中将数据从文件 path.txt 读入数组 ps [500]:

```
CFile mFile;
mFile.Open (" res/path.txt" ,CFile::modeRead) ;
CArchive ar (&mFile,CArchive::load) ;
for (int i=0;i<500;i++)
    ar>>ps [i] .angle>>ps [i] .x>>ps [i] .y;
ar.Close () ;
mFile.Close () ;
```

数组 ps [500] 中的 500 个元素,与赛车路径中的 500 个点一一对应,通过改变数组元素下标,配合转向函数 RotateBmp,即可实现赛车的移动和转向。

4.3.2 实现动画效果

实现动画效果,需要在视图类中添加计时器函数,并添加如下代码:

```
void CDAZI2012View::OnTimer (UINT nIDEvent)
{
    CClientDC dc (this) ;
    CDC *pMemA=new CDC;
    pMemA->CreateCompatibleDC (&dc) ;//创建内存画布
    CDC *pMemB=new CDC;
    pMemB->CreateCompatibleDC (&dc) ;
    CDC *pMemC=new CDC;
    pMemC->CreateCompatibleDC (&dc) ;
    CDC *pMemD=new CDC;
    pMemD->CreateCompatibleDC (&dc) ;
    CDC *pMemE=new CDC;
    pMemE->CreateCompatibleDC (&dc) ;
    Bitmap [0] .Attach (hBitmap [0]) ;//载入赛道背景
    Bitmap [1] .Attach (hBitmap [1]) ;//载入赛道位图
    Bitmap [2] .LoadBitmap (IDB_CAR36BACK) ;
    //载入赛车背景
    Bitmap [3] .LoadBitmap (IDB_CAR36RED) ;
    //载入赛车位图
    Bitmap [4] .LoadBitmap (IDB_HEADSBK) ;
    //载入头像背景
    Bitmap [5] .LoadBitmap (IDB_HEADS) ;
    //载入头像位图
    pMemA->SelectObject (&Bitmap [0]) ;
    pMemB->SelectObject (&Bitmap [1]) ;
    pMemA->BitBlt ( 0,0,SzBk.bmWidth,SzBk.bmHeight,
pMemB,5,0,SRCCOPY) ;//绘制赛道
    pMemB->SelectObject (&Bitmap [2]) ;
    pMemC->SelectObject (&Bitmap [3]) ;
    pMemD->SelectObject (&Bitmap [4]) ;
```

```
pMemE->SelectObject (&Bitmap [5]) ;
for (int i=0;i<10;i++) {
    //RotateBmp 函数可根据路径中的旋转角度,返回对应的
    //位图坐标
    POINT pRot=RotateBmp (ps [vcar [i] .n] .angle) ;
    //在内存画布上绘制赛车,通过绘制对应旋转角度的赛、
    //车位图,实现赛车转向效果
    pMemA->BitBlt (ps [vcar [i] .n] .x,ps [vcar [i] .
n] .y,93,93,pMemB,pRot.x,pRot.y,MERGEPAINT) ;
    pMemA->BitBlt (ps [vcar [i] .n] .x,ps [vcar [i] .
n] .y,93,93,pMemC,pRot.x,pRot.y,SRCCOPY) ;
    //HeadImage 函数可根据玩家头像标识,返回对应
    //的位图坐标
    POINT pHead=HeadImage (vcar [i] .photo) ;
    //在内存画布上绘制玩家头像
    pMemA->BitBlt (ps [vcar [i] .n] .x,ps [vcar [i] .
n] .y-60,60,60,pMemD,pHead.x,pHead.y,MERGEPAINT) ;
    pMemA->BitBlt (ps [vcar [i] .n] .x,ps [vcar [i] .
n] .y-60,60,60,pMemE,pHead.x,pHead.y,SRCCOPY) ;
    strid [i] .Format (" %d" ,vcar [i] .id) ;
    pMemA->SetBkMode (TRANSPARENT) ;
    pMemA->TextOut (ps [vcar [i] .n] .x,ps [vcar [i] .
n] .y,strid [i]) ;//输出玩家编号 (标识)
    pMemA->TextOut (ps [vcar [i] .n] .x+10,ps [vcar
[i] .n] .y,vcar [i] .name) ;//输出姓名
}
//将内存画布的内容输出到设备上下文中
dc.BitBlt (0,0,SzBk.bmWidth,SzBk.bmHeight,pMemA,0,0,
SRCCOPY) ;
...
}
```

5 结语

在课堂教学中运用该软件对学生进行汉字录入的训练,由于实现了玩家头像、编号 (标识)、姓名及赛车在界面上的实时移动,界面变得生动有趣,平常的练习变成了你追我赶的游戏,通过将游戏引入课堂,课堂教学的形式也随之改变,课堂气氛变得更加活跃,教学效果明显提高。

参考文献

- [1] 雷超然,罗勋阳,吴裕豪,等. Visual C++ MFC 棋牌类游戏编程实例. 北京:人民邮电出版社,2008.
- [2] 宋坤,刘锐宁. Visual C++ 程序设计自学手册. 北京:人民邮电出版社,2008.
- [3] 明日科技. Visual C++ 项目开发实例自学手册. 北京:人民邮电出版社,2008.



C# 环境下动态侧边栏的实现

甄廷忠, 江龙, 方夏馨, 敖俊
(昆明市气象局, 昆明 650501)

摘要: 利用 C# 开发环境, 在 WinForm 窗体中实现动态侧边栏。通过鼠标悬停于 ToolStripButton 控件触发侧边栏展开, 使用后台线程技术实现侧边栏展开的动态过程, 判断鼠标移出侧边栏实现侧边栏的隐藏, 也可以锁定侧边栏停靠软件左侧。

关键词: C# 环境; 动态; 侧边栏

Implement of Dynamic Sidebar in C# Environment

ZHEN Ting-zhong, JIANG Long, FANG Xia-xin, AO Jun
(Kunming Meteorological Bureau, Kunming 650501, China)

Abstract: Implement of dynamic sidebar in "WinForm" that a form in the C# development environment. This method mainly use mouse stop on the "ToolStripButton" to show sidebar, it use technology of background thread to show dynamic process of open. The sidebar is hiding when mouse move out it. The software may be lock sidebar to the left.

Key words: C# environments; Dynamic; Sidebar

1 前言

C# 环境下 WinForm 窗体的大小是有限制的, 最大只能达到显示器屏幕分辨率的大小。在程序界面非常复杂的情况下, 采用动态侧边栏就能按用户鼠标控制显示界面内容, 有效降低软件的界面复杂程度, 使软件更加清晰、美观和实用。

2 设计思路

WinForm 窗体中添加侧边栏以后, 假设侧边栏在默认状态下不显示, 如果需要打开侧边栏, 可以通过鼠标悬停在某个控件或区域内的 MouseHover 事件来触发侧边栏的展开。本方法采用的是 ToolStripButton 控件的鼠标悬停事件 toolStripButton1_MouseHover 触发侧边栏的展开。

侧边栏实际上是一个窗体或者容器, 要实现动态展开侧边栏, 必须在一个时间段中逐步增加窗体或者容器的宽度, 给用户展现动态展开的过程。采用 Panel 容器作为侧边栏的载体, 利用后台线程技术, 在一个时间段内跨线程逐步增大 Panel 的 Width 属性值来实现侧边栏展开的动态过程。

侧边栏的隐藏主要是设置侧边栏窗体或容器为隐藏状态。本方法通过设置 Panel 的 Visible 属性为 false 来实现侧边栏的隐藏。在隐藏条件的判断上, 通过 Panel 及其周边控件的 MouseMove 事件, 将控件的 X 和 Y 坐标转换为相对于主窗体 Form1 的坐标, 通过坐标值的大小判断是否满足隐藏侧边栏的条件。

侧边栏的锁定主要是让 Panel 始终处于显示状态, 并使隐藏 Panel 的函数始终处于不执行状态。并将 SplitContainer 控件的 Panel1Collapsed 属性始终为 false 状态, 保证侧边栏不会遮挡 SplitContainer 中的控件不被遮挡。

3 功能设计

3.1 侧边栏展开触发及动态展开

通过 ToolStripButton 控件的鼠标悬停事件 toolStripButton1_MouseHover 触发侧边栏的展开。利用后台线程技术, 在

一个时间段内跨线程逐步增大 Panel 的 Width 属性值来实现侧边栏展开的动态过程。代码如下:

```
private void toolStripButton1_MouseHover (object sender,
EventArgs e)
{
    if (! this.panel4.Visible) //panel4 为侧边栏容器
    { //Task_Panel_Open 为展开侧边栏执行函数
        ParameterizedThreadStart ParStart = new Parameter-
        izedThreadStart (Task_Panel_Open);
        Thread thread_open = new Thread (ParStart);
        thread_open.IsBackground = true; //后台线程
        thread_open.Priority = ThreadPriority.Normal;
        object ob = (object) (245);
        //传递 panel4 宽度参数:245
        thread_open.Start (ob); //执行后台线程函数
    }
}

private void Task_Panel_Open (object ParObject)
//后台线程执行函数
try
{
    int w = Convert.ToInt32 (ParObject.ToString ());
    for (int i = 0; i <= w; i++)
    { //循环设置侧边栏容器宽度, 实现动态展开功能
        Show_Panel (this.panel4, i);
    }
}
catch (System.Exception ex)
{
    MessageBox.Show ( ex.Message, " Task_Pan-
    el_Open 执行错误!");
}
```

作者简介: 甄廷忠 (1986-), 男, 助理工程师, 学士, 研究方向: 气象资料和计算机技术综合应用。

收稿日期: 2012-12-20




```

    }
}
//跨线程显示侧边栏容器, 设置容器宽度为 w
public void Show_Panel (Panel P1, int w)
{
    try
    {
        if (P1.InvokeRequired)
        { //跨线程访问
            SetTextCallback d = new SetTextCallback
(Show_Panel);
            this.Invoke (d, new object [] { P1, w });
        }
        else
        {
            P1.Width = w;
            if (P1.Visible == false)
                P1.Visible = true;
        }
    }
    catch (System.Exception e)
    {
        MessageBox.Show (e.Message, " Show_Panel");
    }
}

```

3.2 侧边栏的隐藏

首先将 Panel 容器内及其周边控件的 MouseMove 事件全部映射到 Form1_MouseMove 事件函数上, 将控件的 X 和 Y 坐标转换为相对于主窗体 Form1 的坐标, 通过坐标值的大小判断鼠标是否在侧边栏范围内。如果确定鼠标在侧边栏范围外, 则执行隐藏侧边栏函数。代码如下:

```

private void Form1_MouseMove ( object sender,
MouseEventArgs e)
{
    //鼠标相对于窗体左上角的坐标
    Point formPoint = this.PointToClient ( Control.Mouse-
Position);
    // ! this.toolStripButton3.Checked 表示侧边栏处于未锁定
//状态
    if (this.panel4.Visible && formPoint.X > (this.panel4.
Location.X + this.panel4.Width) && ! this.toolStripButton3.
Checked)
    {
        this.panel4.Visible = false; //隐藏侧边栏容器
        this.splitContainer1.Panel1Collapsed = true; 隐 藏
splitContainer1 的 Panel1 部分
    }
}

```

3.3 侧边栏的锁定

侧边栏的锁定主要是让 Panel 始终处于显示状态, 并使隐藏 Panel 的函数始终处于不执行状态。设置 SplitContainer 控件的 Panel1 容器宽度与侧边栏容器 Panel4 宽度一致, 并将 SplitContainer 控件的 Panel1Collapsed 属性始终设为 false 状态, 保证侧边栏不会遮挡 SplitContainer 中的内容。代码如下:

```

private void toolStripButton3_Click (object sender, Even-
tArgs e)
{ // toolStripButton3 为锁定侧边栏按钮
    if (this.toolStripButton3.Checked)
    { //如果侧边栏为锁定状态
        this.splitContainer1.Panel1Collapsed = false;
//弹出 splitContainer1.Panel1 容器
        this.toolStripButton3.Image = SanNong.Properties.
Resources._1; //改变图标
        this.侧边栏 ToolStripMenuItem.Checked = true;
    }
    else
    { //如果未锁定就改变图标, 无需其他任何操作
        this.toolStripButton3.Image = SanNong.Properties.
Resources.无标题;
    }
}

```

4 效果图

侧边栏未展开图如图 1 所示, 侧边栏展开图如图 2 所示。

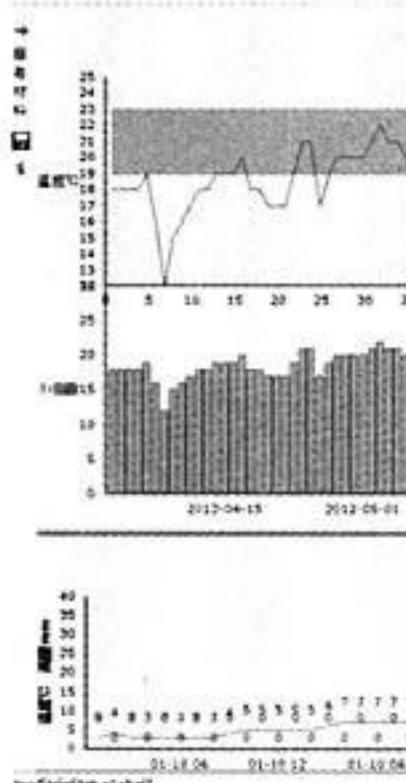


图 1 侧边栏未展开

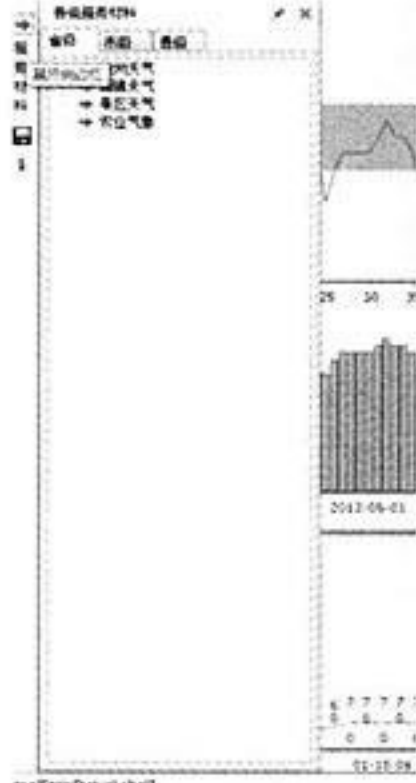


图 2 侧边栏展开图

5 结语

本方法实现动态侧边栏不依赖任何第三方控件, 能完全自主控制侧边栏的展开、锁定和隐藏, 简化程序界面, 使软件更加清晰、美观和实用。且有助于开发人员掌握动态侧边栏的实现过程, 更能满足开发人员根据自编软件特点改变和控制侧边栏的位置、大小、停靠方式等功能的要求。

参考文献

- [1] 王茹香. 公共聊天室系统中可伸缩窗体的实现. 电脑编程技巧与维护, 2012, 09.
- [2] 王赟, 敖俊, 姚愚, 等. 气象决策短信自动生成系统设计与实现. 电脑编程技巧与维护, 2012, 02.
- [3] 龙马工作室. 新编 Visual C# 2005 程序设计从入门到精通. 北京: 人民邮电出版社, 2008.



Holt-Winters 模型在卷烟预测中的应用

李明明, 何利力

(浙江理工大学信息学院, 杭州 310018)

摘要: 提出基于 Holt-Winters 卷烟预测模型, 对该预测模型设计了相应的算法, 并以实际数据为例验证了 Holt-Winters 模型预测方法的有效性和实用性。

关键词: Holt-Winters 预测模型; 时间序列; 预测

The Application of Holt-Winters Model in the Cigarette Prediction

LI Ming-ming, HE Li-li

(Faculty of Informatics & Electronics, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 330018, China)

Abstract: The corresponding algorithm is designed according to the prediction model. Finally, taking the actual data proves that the Holt-Winters model forecasting method is effective and practical.

Keywords: Holt-Winters prediction model; time sequence; prediction

虽然当今社会经济在快速的发展, 但是人们面临着越来越复杂的决策问题。如果人们想做出正确的决策, 就需要提前进行科学的预测^[1]。如果不能用科学的方式进行预测, 人们不可能根据预测分析的结果, 对所遇到的问题做出正确的决策。因此对事物特别是对经济活动做合理、准确地预测就非常迫切。而要进行准确预报, 建立选择一个合理的统计模型就显得特别重要。以浙江中烟营销系统中的 2004 至 2009 年利群品牌销售数据为例, 建立 Holt-Winters 预测模型, 并对这种模型进行研究。

1 建立模型

在一个特定的客观环境中, 对一组观测值或一时间序列建立适合模型的第一步是对数据模式的识别, 通过相关分析的方法来识别时间序列的基本特征, 既平稳性、趋势性、季节性、正交性和随机性等。指数平滑法在卷烟销售预测工作中是运用得比较多的一种预测方法, 具体方法有单指数平滑法、双指数平滑法、三指数平滑法等。传统的移动平均法和指数平滑法常出现滞后误差, 季节变动预测法将影响时间序列的各个因素分解出来, 单独地考虑每个因素的影响程度, 特别是季节性影响程度。基于卷烟销售的时间序列具有整体趋势变动性和季节波动性的二重趋势变化特点, 此时需要采用 Holt-Winters 模型^[2]或趋势比率模型^[3]进行预测。当选择了一种预测模型后, 需要寻找出模型的最佳参数的估计值。最后还需对模型进行有效性检验, 检验的标准就是利用这个模型对过去的历史数据进行拟合, 分析新有的误差是否具有随机性, 如果具有随机性, 则说明模型有效。否则意味着有系统偏差, 模型无效。在模型有效的情况下, 才可以用此模型进行实际预测。采用 Holt-Winters 预测模型进行预测。

下面以销售情况比较稳定的利群品牌为例, 从浙江中烟营销系统里提取 2004 年至 2009 年利群在浙江省的销量, 画散点图, 观察其时间序列的特点, 如图 1 所示。

图 2 中利群 (软蓝) 前两年数据基本保持不变, 从 2006 年有缓慢增长的趋势, 同时伴有季节波动, 利群 (老版) 一

直呈缓慢增长的趋势, 时间序列波动不大, 利群 (软红长嘴) 增长趋势比较明显, 特别是 2009 年一季度 (图 2 上第 21 个点) 明显高于 2008 年一季度 (图 2 上第 17 个点) 结合图 1 和 2 可以看出销售量都有整体增长的趋势, 同时在每年内又是起伏的, 且在春节前后即第一季度达到年内峰值, 并且季节性起伏的大小基本上不随趋势大小而变化, 此数据明显地是具有线性趋势, 季节变动和随机成分的时间序列, 因此采用季节变动预测法进行分析建模。



图 1 2004-2009 利群品牌在浙江省的销量趋势图

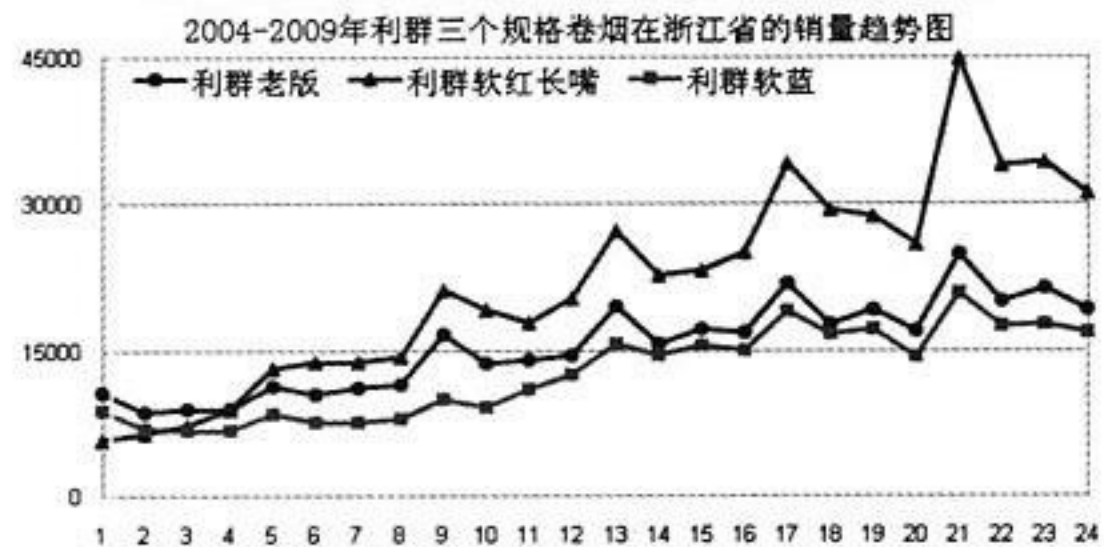


图 2 利群品牌 2004 年-2009 年的销量

2 Holt-Winters 预测模型及预测结果

所谓 Holt-Winters 预测法, 就是首先根据各期实际的历史

作者简介: 李明明 (1988-), 女, 硕士, 研究方向: 计算机网络与信息安全; 何利力 (1966-), 男, 博士, 教授, 博士生导师。

收稿日期: 2012-12-10

数据建立 Holt-Winters 预测模型,选取合适的平滑系数^[4],然后根据求得初始值,然后确定趋势值和季节指数。最后把季节指数和趋势值结合起来进行预测。预测步骤如下:

(1) 建立模型预测方程

$$\hat{y} = (T_t + b_t \tau) S_{t+\tau-nL} \quad (\tau = 1, 2, \dots) \quad (1)$$

式中 n 为整数,且 $(n-1)L+1 \leq t \leq nL$, 以保证 $S_{t+\tau-nL}$ 是落在观测值最后一个周期的与第 $t+\tau$ 期同季节的季节指数。

(2) 趋势平滑系数 α 的选取原则是当时间序列的波动不大,可取较小值 (0.05~0.2),以减小修正幅度;当时间序列具有明显的变动趋势时,可取较大值 (0.3~0.6),以提高预测模型的灵敏度;季节平滑系数 γ 的选取,根据经验可取大些,如: 0.5、0.6。确定原则理论上讲是使预测值与观测值之间的均方误差最小,取 α, β, γ $\alpha = 0.25, \beta = 0.5, \gamma = 0.52$ 。

(3) 确定初始值

取季节长度 $L=4$,利用前两个周期的数据取初始值,

$$A_1 = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L y_i, A_2 = \frac{1}{L} \sum_{i=L+1}^{2L} y_i \quad (2)$$

代入数据计算 $A_1=9284.4575, A_2=11034.2825$,各初始值按下面公式计算:

$$b_t = \frac{A_2 - A_1}{L}$$

$$T_t = A_1 + \frac{L-1}{2} b_t$$

$$S_t = \frac{y_t}{T_t - (L-i)b_t}$$

式中, α, β, γ 为平滑系数,取值在 (0,1) 区间。

(4) 根据如下公式计算 T_t, b_t, S_t :

$$T_t = \alpha \frac{y_t}{S_{t-L}} + (1-\alpha)(T_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta(T_t - T_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$$

$$S_t = \gamma \frac{y_t}{T_t} + (1-\gamma)S_{t-L} \quad (3)$$

从第二个周期开始计算,计算结果见表 1 第 9~11 列。每计算一个周期的季节指数后,都要进行季节指数正态化。

(5) 季节指数进行正态化,建立预测模型:

$$\hat{y}_{20+\tau} = (T_{20} + b_{20}\tau) S_{16+\tau} \quad (4)$$

$$\hat{y}_{24+\tau} = (T_{24} + b_{24}\tau) S_{20+\tau} \quad (5)$$

将 $\tau = 1, 2, 3, 4$ 分别代入公式 4 得 2009 年各季度销量的预测值,然后将其带入公式 5 得 2010 年预测值。

3 结语

利用 Holt-Winters 模型,对卷烟销量的预测方法进行了探讨,该模型用于预测诸如卷烟销量等对于数据序列具有线性趋势且受季节变动影响的时间序列^[5]。通过对浙江中烟 2004~2009 年的销量进行预测,验证了 Holt-Winters 预测模型对于受季节变动时间序列,趋势线近似线性的时间序列,预测精度比较高,可以为相关企业和部门的决策提供一定的参考价

值。

表 1

利群(老版)销售数据				Holt-Winters 模型		
年份	季度	时期	销量	T_t	B_t	S_t
2004	1	1	10652.45	9721.91	437.46	1.2293
	2	2	8610.7			0.9446
	3	3	8894.04			0.9297
	4	4	8980.64			0.8965
2005	1	5	11171.19	9891.37	303.46	1.1773
	2	6	10486.15	10421.55	416.82	0.9766
	3	7	11056.87	11102.13	548.7	0.9641
	4	8	11422.92	11923.63	685.1	0.9285
2006	1	9	16561.72	13014.23	887.84	1.2204
	2	10	13657.83	13963.46	918.54	0.972
	3	11	13972.24	14826.73	890.94	0.9475
	4	12	14371.42	15702.9	883.54	0.9164
2007	1	13	19398.66	16469.69	825.16	1.1901
	2	14	15649.4	17052.85	704.17	0.9373
	3	15	17090.11	17890.57	770.94	0.9452
	4	16	16746.06	18628.63	754.5	0.9012
2008	1	17	21815.31	19089.98	607.92	1.1693
	2	18	17571.88	19429.7	473.82	0.9231
	3	19	19189.95	19970.04	507.08	0.9564
	4	20	16892.44	20013.11	275.08	0.8744
2009	1	21	24888.06	20435.22	348.59	1.2055
	2	22	20053.86	20914.39	413.88	0.9504
	3	23	21265.01	21448.12	473.8	0.9836
	4	24	19080.09	21792.06	408.87	0.8832

参考文献

- [1] 张桂喜,马立平.预测与决策概论[M].北京:首都经济贸易大学出版社,2006:42-118.
- [2] 李晓童. Holt-Winters 模型与 X-11 模型在预测中的比较研究[J]. 张家口师专学报, 2000.
- [3] 罗艳辉,吕永贵,李彬. 基于 ARMA 的混合卷烟销售预测模型[J]. 计算机应用研究, 2009, 26 (7) .
- [4] 邓源,于波. Holt-Winters 模型在铁路货运量预测中的应用[J]. 铁道货运, 2010, 28 (12) :2-3.
- [5] 吕林涛,王鹏,李军怀,等. 基于时间序列的趋势性分析及其预测算法研究[J]. 计算机工程与应用, 2004, 19.



对简单工厂设计模式的改造

边辰通

(北京科技大学机械工程学院, 北京 100083)

摘 要: 针对简单工厂设计模式在编程应用中需要用到 switch 语句, 不能动态添加分支以及在用 C++ 语言编程时不能用字符串作为索引等问题, 提出了一种利用 C++ 标准库中 Map 容器来改造简单工厂设计模式的方法, 替换 switch 语句, 可以使用字符串作为索引, 并且提出了动态添加分支的方法。编写了测试程序, 检验了这种方法的有效性。

关键词: 设计模式; 标准库; 容器

Modification of the Simple Factory Design Pattern

BIAN Chen-tong

(University of Science and Technology Beijing School of Mechanical Engineering, Beijing 100083, China)

Abstract: The switch words have to be used in the simple factory design pattern, and extend branch can't be added to the pattern, and the string can't be used as index in the C++, to solve those problem advanced a method to modify the simple factory design pattern by the Standard Template Library of C++, replace the switch words with the map container, which made it possible to use string as the index, and proposed a method to add branch. The test program was given to verify the reliability.

Key words: design patterns; STL; container

1 引言

简单工厂是一种比较简单的实际模式, 也很容易使用, 但是其中的 switch 语句带来了程序维护上的不便。对于 C++ 语言而言, 不可以用数值和字符串作为 case 语句的判断, 只能以常量作为 case 语句分支的依据, 虽然也可以用定义宏的方式模拟用字符串当做 case 分支, 但是还是没能从根本上解决问题。

在 C++ 的标准库 (STL) 中, 提供了多种不同的容器和容器算法, 对常见的数据结构和算法进行了封装, 能有效地提高编程效率和程序的稳健性。其中提供的 map 容器可以提供键到键值的映射, 而且可以用常量、变量作为键, 指针作为索引, 甚至可以直接用 string 类型的字符串作为键, 这大大方便了程序员的调用, 由于 map 容器可以动态添加键和键值, 还可以用其这种特性实现动态增加简单工厂能提供的产品类型, 而无需改变内部结构。可以以此为基础, 结合设计模式的原理, 实现对简单工厂设计模式的改造。另外, 也可以把此方法类推到对 C++ 中所有应用到 switch 语句的地方, 简化编程。

2 原理

对于简单工厂设计模式而言, 可以看成是由客户端向服务端提供一个值, 服务端根据这个值向客户端提供一种产品。对于 C# 等语言, 可以利用其反射技术, 避免对服务端对 switch 语句的使用, 但是对于 C++ 语言而言, 传统编程方法仍然是利用 switch 语句, 对客户端传入的值进行判断, 再根据判断返回不同的产品。

提出的改造方法是先为不同种类的产品建立各自的产品工厂, 两者一一对应, 在服务端建立一个 map 类型的对象, 键采用字符串, 键值采用工厂对象的指针, 当对客户端提供

的值交给 map 对象处理, 利用 map 返回的工厂对象指针生产产品, 再把该产品返回给客户端。这样把判断直接交给了 map 对象, 无需程序员干预。

从服务端而言, 无需用 switch 语句维持一个判断表, 而且可以动态增加产品种类, 无需修改逻辑判断程序。对于客户端而言, 改造后的简单工厂与原来的完全感觉不到变化, 都是根据一个值, 从服务端获取一个产品, 而且这个值可以是字符串, 方便客户端的调用。

3 程序说明

3.1 产品类定义

产品类和不同种的产品子类, 不同的产品子类有不同的方法。

```
class CProduct
{
public:
    virtual void Function (void) = 0;
};

class CProductA : public CProduct
{
public:
    void Function (void)
    {
        cout<<" The function of A." <<endl;
    }
};
```

作者简介: 边辰通 (1988-), 男, 硕士在读, 研究方向: 机械仿真与控制。

收稿日期: 2012-12-22




```
class CProductB : public CProduct
{
public:
    void Function (void)
    {
        cout<<" The function of B." <<endl;
    }
};
```

3.2 工厂类定义

工厂类和不同产品类型的工厂子类，每种工厂可以生产对应类型的产品。

```
class CFactory
{
public:
    virtual CProduct* Produce () = 0;
};

class CFactoryA : public CFactory
{
public:
    CProduct* Produce (void)
    {
        return new CProductA ();
    }
};

class CFactoryB : public CFactory
{
public:
    CProduct* Produce (void)
    {
        return new CProductB ();
    }
};
```

3.3 简单工厂定义

在构造函数中，把不同的工厂及其对应的键存入 map 对象中。也可以根据需要增加一个添加产品类型的函数接口。在其生产产品时，直接根据客户端提供的值得到对应的工厂并生产出合适的产品供客户端使用。

```
class CSimpleFacory
{
public:
    CSimpleFacory (void)
    {
        _factoryMap.insert ( make_pair (" ProductA" , new
CFactoryA ())) ;
        _factoryMap.insert ( make_pair (" ProductB" , new
CFactoryB ())) ;
    }
    CProduct* Produce (const string & str)
    {
        return _factoryMap.find (str) ->second->Produce ();
    }
};
```

```
private:
    map<string, CFactory *> _factoryMap;
};
```

3.4 程序测试函数

```
int main (void)
{
    CSimpleFacory simpleFactory;

    const string strA = " ProductA" ;
    cout<<" Index string: " <<strA<<endl;
    CProduct* productA = simpleFactory.Produce ( strA) ;
    cout<<" Product function: " <<endl;
    productA->Function ();
    delete productA;
    cout<<endl;

    const string strB = " ProductB" ;
    cout<<" Index string: " <<strB<<endl;
    CProduct* productB = simpleFactory.Produce ( strB) ;
    cout<<" Product function: " <<endl;
    productB->Function ();
    delete productB;
    getchar ();
    return 0;
}
```

3.5 程序输出结果

```
Index string: ProductA
Product function:
The function of A.
```

```
Index string: ProductB
Product function:
The function of B.
```

3.6 分析说明

可以看出程序实现了预期的运行效果，简单工厂能够根据客户端的值生产对应的产品种类供客户端使用。

4 结语

这种方法实际上是利用标准库中已经存在的含有映射关系的 map 容器对 switch 语句的改造，也可以把这种方法推广到所有包括 switch 语句的其他的设计模式中。还可以给服务端添加一个增加产品类型的接口函数，这样就可以实现动态增减产品种类的目的。

参考文献

- [1] Pete Becker. C++标准库扩展权威指南 [M]. 史晓明, 译. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- [2] Stanley B. Lippman, Josee Lajoie. C++ Primer 中文版 [M]. 潘爱民, 张丽, 译. 北京: 中国电力出版社, 2002.
- [3] 程杰. 大话设计模式 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2007.
- [4] P.J.Plauger Alexander A, Stepanov Meng, Lee David, 等. C++ STL 中文版 [M]. 王昕, 译. 北京: 中国电力出版社, 2002.



C# 调用非托管代码

魏峰¹, 李银锁²

(1. 唐山市城乡规划局 规委会办公室, 河北 唐山 063000; 2. 河北联合大学冀唐学院卡务中心, 河北 唐山 063000)

摘要: 调用动态链接库在软件中十分常见, 介绍了非托管代码在 C# 中的使用流程以及注意事项等。

关键词: C# 环境; 非托管代码

C# Invoke Unmanaged Code

WEI Feng¹, LI Yin-suo²

(1. Tangshan District Urban Planning Bureau, Hebei Tangshan 063000, China;

2. Hebei Union University jitang College, Hebei Tangshan 063000, China)

Abstract: Invoking dll is very common in software, this article tells us how to use dll in C# and some other important thing about dll.

Key words: C# environments; unmanaged code

1 概述

在软件工程中, 经常会为了能够重复调用某些方法或者逻辑而编写动态链接库文件, 这样的好处是方便代码复用, 共享数据和资源, 可以被多种语言调用, 扩展应用程序的适用范围, 解决平台差异。

2 非托管与托管代码

这些动态链接库按照编程语言的不同可以分为两种, 一种称之为托管代码, 一种称之为非托管代码。

2.1 托管代码

托管代码是基于 .NET 平台开发的, 一般为 Visual Basic .NET、C#、Visual C++2010、J#、F# 编写的代码。编译器把代码编译成中间语言 (IL), 而不是能直接在电脑上运行的机器码。中间语言被封装在一个叫程序集 (assembly) 的文件中, 程序集中包含了描述你所创建的类, 方法和属性 (例如安全需求) 的所有元数据。

2.2 非托管代码

非托管代码主要是基于 Win32 平台下开发的 dll 组件, 一般为 Visual Studio .NET 2002 发布之前所创建的代码。例如 Visual Basic 6, Visual C++ 6, Delphi 和古老的 C 语言等。托管代码直接编译成目标计算机的机械码, 这些代码只能运行在编译出它们的计算机上, 或者是其他相同处理器或者几乎一样处理器的计算机上。非托管代码不能享受一些运行库所提供的服务, 例如安全和内存管理等。

3 调用非托管代码

C# 调用非托管代码的方式包括 Com 调用、DllImport 方式调用、加载非托管动态链接库、直接调用执行机器码等几种方式。

3.1 调用非托管代码流程

调用非托管代码时, 首先查找包含该函数的 DLL, 然后将该 DLL 加载到内存中, 然后查找函数在内存中的地址并将其参数推到堆栈上, 以封送所需的数据, 最后将控制权转移给非托管函数。调用过程如图 1 所示。

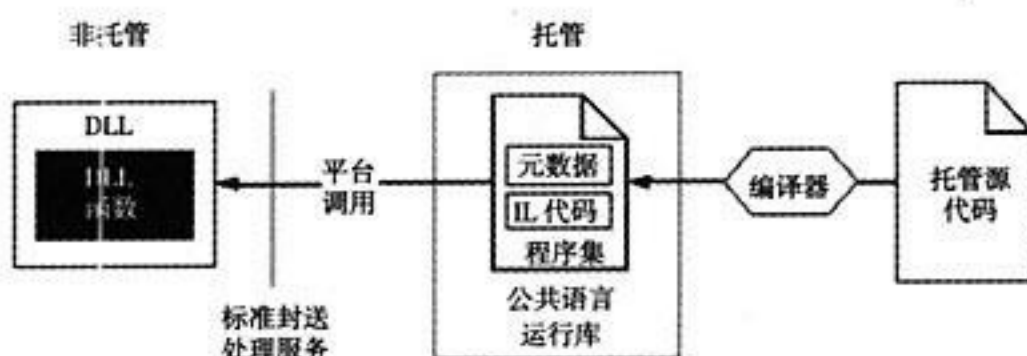


图 1

3.2 调用非托管代码步骤

下面介绍下 DllImport 方式调用非托管代码方法。这里以 MSDN 中提到的 GetShortPathName 方法为例说明。

首先, 查找 msdn 中 GetShortPathName 的方法的原始签名。

DWORD GetShortPathName (LPCTSTR lpszLongPath, LPTSTR lpszShortPath, DWORD cchBuffer);

其次, 需要知道在方法中非托管代码与托管代码之间的数据类型的对应关系, 如表 1 所示。

表 1 数据类型的对应关系

非托管类型	托管类型
LPCTSTR	String
LPTSTR	string
DWORD	int

最后, 必须遵守以下几个规则编写代码。

(1) 方法名字要与 Win32 API 的完全一样, 如果想在 C# 调用的时候显示不同方法名称, 则需要加入 EntryPoint, 引入别名显示。

(2) 函数除了要有 DllImport 类修饰外, 还要声明成 public static extern 类型。

(3) 函数的返回值和参数类型要与 Win32 API 完全一致

作者简介: 魏峰, 男, 中职, 研究生; 李银锁, 男, 助教, 研究生。

收稿日期: 2012-12-10



(4) 命名空间中必须引入 System.Runtime.InteropServices

附上 C# 调用代码:

```
using System;
using System.Runtime.InteropServices;
public class Test
{
    [DllImport("kernel32.dll", CharSet = CharSet.Auto, EntryPoint = "getShort")]
    public static extern int GetShortPathName
(
    [MarshalAs(UnmanagedType.LPStr)] string path,
    [MarshalAs(UnmanagedType.LPStr)] StringBuilder shortPath,
    int shortPathLength
)
}
```

代码中调用 kernel32.dll 之所以没有写入路径, 是因为 DllImport 会按照顺序自动去寻找的地方: (1) exe 所在目录。(2) System32 目录。(3) 环境变量目录, 所以只需要把引用的 DLL 拷贝到这 3 个目录下 就可以不用写路径。

这里的 MarshalAsAttribute 类为可选, 因为每个数据类型都有默认的封送处理行为, 该属性指示如何在托管代码和非托管代码之间封送数据。可将该属性应用于参数、字段或返回值。大多数情况下, 该属性只是使用?UnmanagedType?枚举标识非托管数据的格式。

例如, 默认情况下, 公共语言运行库将字符串参数作为 BStr 封送到 COM 方法, 但是可以通过制定 MarshalAs 属性, 将字符串作为 LPStr、LPWStr、LPWSTR 或 BStr 封送到非托管代码。

表 2 为 DllImport 的几个可选属性的解释。

表 2 DllImport 的属性

属性名称	用途
EntryPoint	可以对方法采用不同名称进行调用, 即别名
CharSet	标识函数调用所采用的是 Unicode 或是 ANSI 版本
ExactSpelling	False 表示让编译器决定使用 Unicode 或者是 Ansi 版本
CallingConvention	参数指示入口点的调用约定。如果未指定 CallingConvention, 则使用默认值 CallingConvention.Winapi。
PreserveSig	参数指示方法的签名应当被保留还是被转换。当签名被转换时, 它被转换为一个具有 HRESULT 返回值和该返回值的一个名为 retval 的附加输出参数的签名。如果未指定 PreserveSig, 则使用默认值 true。
SetLastError	参数指示方法是否保留 Win32 上一错误。如果未指定 SetLastError, 则使用默认值 false。

3.3 ASP.NET 环境调用非托管代码方式

上述 DllImport 调用方式如果是第三方编写的非托管的动态链接库则不适用于 ASP.NET, 因为在 ASP.NET 中 CLR 会把 dll 都拷贝到临时目录中, 而不能获取到这个临时目录的位置。故需要采用动态加载方式调用非托管代码。

首先分别取得 LoadLibrary 和 GetProcAddress 函数的地址, 再通过这两个函数来取得 DLL 里面的函数。先用 Server.MapPath(@"~/Bin/kernel32.dll") 来取得 DLL 的物理路径, 然后再用 LoadLibrary 进行载入, 最后用 GetProcAddress 取得要用

的函数地址

动态加载辅助类代码如下

```
public class DllInvoke
{
    [DllImport("kernel32.dll")]
    private extern static IntPtr LoadLibrary (String path);
    [DllImport("kernel32.dll")]
    private extern static IntPtr GetProcAddress (IntPtr lib,
    String funcName);
    [DllImport("kernel32.dll")]
    private extern static bool FreeLibrary (IntPtr lib);
    private IntPtr hLib;
    public DllInvoke (String DLLPath)
    {
        hLib = LoadLibrary (DLLPath);
    }
    ~DllInvoke ()
    {
        FreeLibrary (hLib);
    }
    //将要执行的函数转换为委托
    public Delegate Invoke (String APIName, Type t)
    {
        IntPtr api = GetProcAddress (hLib, APIName);
        return (Delegate) Marshal.GetDelegateForFunctionPointer (api, t);
    }
}
```

下面是 ASP.NET 方式的调用代码

```
Public delegate int GetName (String path, StringBuilder
shortPath);
DllInvoke dll = new DllInvoke (Server.MapPath(@"~/Bin/
LYS.dll"));
GetName gn = (GetShortPathName) dll.Invoke (" Get-
Name", typeof (Compile));
StringBuilder inf;
gn (" c:\test.exe", inf);
```

4 结语

针对 C# 中调用非托管代码可能遇到的问题, 提出了相应的解决方案; 同时给出了桌面环境、ASP.NET 环境下调用非托管代码的不同解决方案。

参考文献

- [1] 你必须知道的.NET. 电子工业出版社.
- [2] .NET Framework 编程思想. 清华大学出版社.



公共气象服务手机短信综合管理系统设计与实现

段燕楠, 王赞, 姚愚, 朱德军, 郭晓波

(昆明市气象局, 昆明 650034)

摘要: 公共气象服务手机短信综合管理系统是基于 Microsoft SQL Server 2005 建立短信数据库, 运用软件编程技术、数据库技术将昆明市现有的移动、电信两大气象服务短信、优秀气象短信素材以及短信综合评审结果提取入库, 同时建立基于 B/S 结构的 Web 信息数据查询平台, 实现优秀短信素材的调用和短信综合评审结果的汇总查询, 以此提高公共气象服务短信质量, 达到提高公共气象服务水平的目的。

关键词: 手机短信; 综合管理; 数据库; Web 技术

Design and Implement of General Management System of Public Meteorological Service Mobile Phone Text Message

DUAN Yan-nan, WANG Yun, YAO Yu, ZHU De-jun, GUO Xiao-bo

(Kunming Meteorological Bureau, Kunming 650034, China)

Abstract: Aimed at improving quality and level of public meteorological service, based on Microsoft SQL Server 2005, this paper discusses a general management system of mobile phone text messages which can inspect the quality of text messages for China Mobile and China Unicom and append check grades and excellent materials to data base by means of programming technology. The system also includes a Web data query platform based on B/S structure which can implement the inquiry of excellent text messages and check grades.

Key words: Text Message; General Management; Data Base; Web technology

气候变化与人们的生活息息相关, 随着生活水平的不断提高, 公众对气象的关注程度也越来越高, 而获取信息的渠道也成了影响人们及时了解气象信息的重要因素。近年来, 随着移动通信技术和业务的不断发展, 手机短信作为新兴的通信手段, 已成为人们相互交流、获取信息的重要渠道, 各地气象部门也抓住手机短信业务蓬勃发展的机遇, 积极适应信息技术发展的新形势和气象服务的新需求, 不断扩展气象服务领域, 在社会效益和经济效益方面都取得了较大的突破。

手机气象短信是气象部门利用手机这一大众化通信工具, 通过短信的方式来发布天气预报, 宣传气象科普知识, 其作为气象服务的一个窗口, 内容不仅局限于预报要素, 还需要对预报产品进行加工、包装, 尽可能使内容具有可靠依据的同时, 更具新闻性, 趣味性, 更贴近生活。为提高手机短信的服务质量, 为社会公众提供更加人性化的气象服务, 昆明市气象局组织开发了公共气象服务手机短信综合管理系统。系统基于 Microsoft SQL Server 2005 建立数据库, 采用数据库技术、Web 技术和软件编程技术将昆明市现有的移动、电信两大气象服务短信提取入库, 形成优秀短信素材库, 同时建立气象服务短信质量评审考核系统, 对各县市区每天发送的移动、电信气象服务短信进行统计和综合评审, 并将评审结果保存入库, 再基于 B/S 结构建立 Web 信息数据查询平台, 便于优秀短信的借鉴和调用以及短信综合评审结果的汇总查询, 并按月、季度、年生成相应的统计报表, 实现对各县市区气象服务短信的质量的综合考评, 提高发送短信的正确率和公共气象服务短信的整体质量。

1 系统结构

公共气象服务手机短信综合管理系统主要以后台数据库为支撑, 由信息数据采集入库和信息数据调用两部分组成, 如图 1 所示。

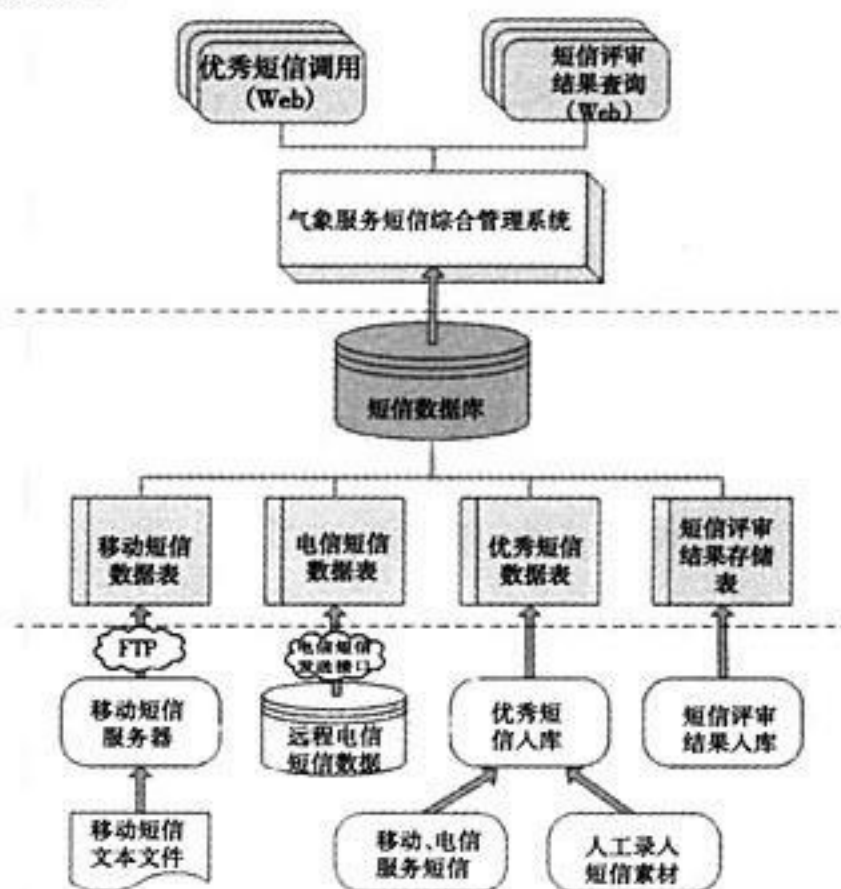


图 1 公共气象服务短信综合管理系统结构图

1.1 后台数据库

系统基于 Microsoft SQL Server 2005 建立短信数据库, 数据库表包括短信评审结果数据表、移动短信数据表、电信短信数据表、优秀短信数据表等, 短信数据库的建立, 为相关数据的管理和调用提供支撑。

作者简介: 段燕楠 (1986-), 昆明市气象局。

收稿日期: 2012-12-26



1.2 信息数据的采集和入库

信息数据采集和入库部分主要是应用 SQL 技术和 C# 软件编程技术对短信质量评审结果, 移动、电信短信内容, 优秀短信 3 大类信息进行汇总入库。

短信质量评审结果主要通过开发短信质量评审子系统实现评审结果的入库。目前, 昆明市气象局对移动、电信服务短信的考核评审都是通过人工每日记录, 并在每月月初对上月评审情况进行人工统计, 耗费大量的人力物力, 且效率低下。为提高工作效率, 实现短信评审结果的自动统计, 系统开发设计时以《昆明市气象信息质量考评制度》为依据, 通过 C# 软件编程技术, 列举短信评审中可能出现的错误和对应的扣分细则, 实现短信审核人员通过友好界面勾选短信中出现错误, 并将结果保存入库, 以此实现评审分数的自动统计, 简化了工作流程, 提高了工作效率。

移动气象服务短信是各县市区气象局通过 FTP 每日将信息上传到市局移动短信服务器上。移动短信入库的数据主要是通过 C# 编程对该服务器的短信目录文件夹进行实时监控, 当该目录有内容更新时, 通过读取短信文本文件实现信息的自动入库。

电信气象服务短信是各县市区气象局通过目前已有的 Web 界面实现电信短信的上传, 再通过电信运营商提供的短信发送接口连接到电信网关, 实现信息的发送。因此在电信气象服务短信内容采集时, 通过电信运营商提供的短信发送接口, 连接到电信运营商的短信数据库, 通过 SQL 技术实现短信相关数据的采集和入库。

优秀短信的入库是通过优秀短信评选子系统来实现。优秀短信评选子系统首先通过调用移动、电信全部短信, 将符合优秀短信标准的短信提取出来并入库, 也可通过人工编写新的优秀短信并入库, 便于短信的借鉴和调用, 以此来提高气象服务短信的整体质量, 增加气象服务短信的艺术性。

1.3 信息数据的调用和显示

信息数据调用主要是基于 B/S 结构形成 Web 数据查询平台, 以此来实现相关数据信息的调用。需调用的数据信息主要包括短信质量评审结果和优秀短信两大部分。短信质量评审结果的查询主要是以 Web 页面的形式实现短信质量评审结果按日、月、年进行统计汇总, 并生成对应的 Excel 评分报表。优秀短信调用也是以 Web 网页形式, 实现信息的直观显示便于调用, 以此提高气象服务短信的质量。

后台数据库的支撑、信息数据的采集入库以及信息数据的调用显示 3 个部分相互依存, 而又独立运行, 便于系统的管理和维护。

2 各子系统功能的实现

2.1 气象短信数据库

系统基于 Microsoft SQL Server2005 建立关系型气象短信数据库, 数据库由短信审核结果数据表, 移动短信数据表、电信短信数据表、优秀短信数据表等组成。在数据表设计时, 按照关系型数据库设计的要求, 尽量减少数据的冗余; 同时参照关系型数据库完整性规则, 表记录必须有唯一区分的字段,

因此在数据表中设置自动编号字段为主键, 其自动增量增长, 方便了记录的检索、修改和删除。

2.2 短信内容提取和入库子系统

2.2.1 移动气象服务短信的提取和入库

昆明市气象局移动气象服务短信由各县市区气象局通过 FTP 上传到移动短信服务器上, 各县市区移动短信是按照一定规则命名的以文本文件形式存储在服务器的文件夹中, 在短信数据入库时主要利用 C# 编程技术中的 FileSystemWatcher 组件通过 FTP 监控指定目录中文本文件的创建更新, 若发现有新的文本文件生成或文件更新则调用数据入库程序, 实现移动气象服务短信的提取和入库。

2.2.2 电信气象服务短信的提取和入库

电信气象服务短信入库时, 通过电信运营商提供短信发送接口, 以公网 IP 的形式连接到加密的电信运营商短信数据库, 然后通过编程技术和数据库技术定时抓取数据库信息, 实现远程电信数据库信息在本地短信数据库中的入库, 如图 2 所示。

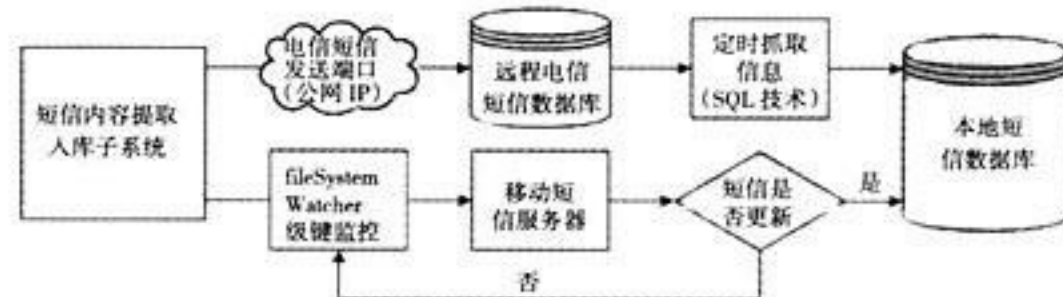


图 2 短信内容提取入库子系统流程图

2.3 短信质量评审考核子系统

2.3.1 短信评审结果入库

短信结果评审入库主要是利用 C# 编程, 根据短信评审的相关规定和扣分细则依次列举评审中可能出现的错误和对应的扣分细则, 审核员通过勾选错误, 系统自动得出相应的评分, 并将评分结果和错误内容入库, 为下一步短信评分结果查询做准备。

2.3.2 短信评分结果查询

利用 C# Web 编程, 以 Visual Studio 2005 作为集成开发环境, 基于 B/S 结构形成 Web 数据查询平台, 平台可按日、月、年对各县市区审核结果进行汇总查询, 并以 Excel 形式生成评分报表, 便于查看。

网页设计时运用 GridView 控件与数据表绑定, GridView 控件是一个功能强大的控件, 它可以使用数据绑定技术, 在数据初始化时绑定一个数据源, 从而显示数据, 还可以实现编辑、排序和分页等功能, 以此实现数据库表中数据通过该控件在网页上的直观显示。短信评分结果统计查询时主要是通过 SQL 结构化查询语言对数据库进行操作, 在统计月、年评分时, 利用 sum 函数以及 group by 子句按县市区名称分组进行汇总, 并通过编程对 Excel 表格进行操作, 生成相应报表。通过 Web 网页实现数据统计查询, 操作方便, 适应性强, 如图 3 所示。

2.4 优秀短信调用子系统

2.4.1 优秀短信入库

(下转到 32 页)

利用 SQLBulkCopy 实现批量数据的复制

邹本娜

(中共葫芦岛市委党校, 辽宁 葫芦岛 125000)

摘要: 利用 SQLBulkCopy 实现大批量数据的复制, 相比较 Insert 方法在速度上具有很大的优越性。分析了 SQLBulkCopy 的主要方法和属性, 实现了直接批量复制、选择字段批量复制, 以及带回滚功能的批量复制。

关键词: 批量复制; SQLBulkCopy 类; 事务; 回滚

Using SQLBulkCopy Achieve Bulk Data Replication

ZOU Ben-na

(Party School of CPC Huludao Municipal Committee, Liaoning Huludao 125000, China)

Abstract: Compared to the Insert method, using SqlBulkCopy to copy large quantities of data has great advantages in speed. This paper analyzes the main methods and properties of the SqlBulkCopy, proposes the code for the direct bulk copy, select the field bulk copy, and the copy with rollback function.

Key words: Bulk copy; the SqlBulkCopy; Affairs; Rollback

数据库开发中的常见操作, 是将数据从一个数据源复制到另一个数据源。需要复制数据的情景包括: 系统升级时, 将大量数据从老系统迁移到新系统中, 对数据进行备份, 以及从不同的数据库收集数据等。在 SQL 命令中, 可以利用 Insert 命令实现插入操作, 但其速度并不快, 不适合大批量的数据复制。VS.NET 提供的 SQLBulkCopy 类, 能够满足数据快速复制的需求。

1 批量复制的基本方法

SQLBulkCopy 包含一个实例方法 WriteToServer, 用来从数据源到目标传输数据, 其操作的数据对象包括 DataRow [] 数组、DataTable 及 DataReader。基于此, 开发者可以选择自己擅长的数据容器, 其中 DataReader 是最常用的, 因为 DataReader 是单向的、只读的数据流, 其中的数据帧是不断流动的, 比其他方法更快一些。

从 .NET Framework 2.0 开始, 在命名空间 System.Data.SqlClient 中包含一个类。SQLBulkCopy, 批量复制操作包含两个步骤:

第一步, 获得数据源。数据源可以是各种大小数据库, 如 Access、Excel、SQL Server、Oracle 等。将数据源绑定在 DataTable 中, 或者任何 DataReader 类, 实现 IDataReader。

第二步, 连接目标 SQL 数据库, 执行批量复制。Net 提供的批量复制功能, 能够快速复制大量数据到 SQL Server。其中的原因是大量采用了 SQL Server 的存取机制。一行一行地插入数据, 是一个非常消耗时间和系统资源操作。但是, 批量复制机制能够实现一次复制大量数据, 数据插入变得非常快。

下面利用 SqlConnectionStringBuilder 与数据源建立连接。

//建立连接

```
SqlConnectionStringBuilder cb = new SqlConnectionStringBuilder();
```

```
cb.DataSource = "SQLProduction"; //源数据库名
```

```
cb.InitialCatalog = "Sales";
```

```
cb.IntegratedSecurity = true;
```

```
SqlConnection cnn = new SqlConnection(cb.ConnectionString);
```

然后利用 SqlCommand 和 SqlDataReader 类, 从数据源中获得数据。

//通过查询命令获得数据

```
SqlCommand cmd = new SqlCommand("SELECT * FROM PendingOrders", cnn);
```

```
cnn.Open();
```

```
SqlDataReader rdr = cmd.ExecuteReader();
```

数据暂存在 rdr 变量中, 下面实现初始化 SqlBulkCopy 对象, 并复制数据。

TheSqlBulkCopy 类需要与目标数据库 SQL Server 建立连接。

//初始化 SqlBulkCopy 对象

```
SqlBulkCopy sbc = new SqlBulkCopy("server=.;database=ProductionTest;Integrated Security=SSPI");
```

创建好了 sbc 对象, 开始复制工作。

//目标表名

```
sbc.DestinationTableName = "Temp";
```

//rdr 作为 WriteToServer 方法的参数

```
sbc.WriteToServer(rdr);
```

最后, 关闭所有连接, 关闭 SqlDataReader 和 SQLBulkCopy 对象。

```
sbc.Close();
```

```
rdr.Close();
```

作者简介: 邹本娜 (1973-), 研究生, 副教授, 研究方向: 计算机科学与技术、数字、信息、网络等技术的教学与科研。

收稿日期: 2012-12-19




```
cnn.Close () ;
```

2 测试批量插入耗时的代码

有研究者经过 1000 条数据的对比测试发现,一般性的循环插入所耗时间为 0.5200008 秒,而使用 SQLBulkCopy 插入所耗时间仅为 0.02 秒。下面是测试代码:

```
private void BulkInsert ()
{
    SqlConnection sqlcon = new SqlConnection (" Data
Source=LocalHost;Integrated Security=SSPI;Initial Catalog=
littletest;");
    DateTime beginTime = DateTime.Now;
    DataTable dt = new DataTable ();
    dt.Columns.Add (" n", typeof (string));
    dt.Columns.Add (" name", typeof (string));
    for (int i = 1; i < 1000; i++)
    {
        DataRow r = dt.NewRow ();
        r [" n"] = i;
        r [" name"] = " little";
        dt.Rows.Add (r);
    }
    sqlcon.Open ();
    using (SqlBulkCopy bulk = new SqlBulkCopy ("
```

```
Data Source=LocalHost;Integrated Security=SSPI;Initial Cat-
alog=littletest;"))
{
    bulk.BatchSize = 1000;
    bulk.DestinationTableName = " test2" ;
    bulk.ColumnMappings.Add (" n", " n");
    bulk.ColumnMappings.Add ( " name" , "
name");
    bulk.WriteToServer (dt);
}
DateTime endTime = DateTime.Now;
TimeSpan useTime = endTime - beginTime;
dt.Dispose ();
time = " 耗时:" + useTime.TotalSeconds.ToString
() + " 秒" ;
sqlcon.Close ();
sqlcon.Dispose ();
```

3 结语

介绍了 SQLBulkCopy 类的主要方法和属性。用 C# 实现了直接批量复制、选择字段批量复制、利用事务实现带回滚的批量复制的代码,对比发现,对于批量插入数据,性能非常优越。

(上接第 30 页)

优秀短信入库利用 C# 编程和 SQL 技术,先调用电信、移动气象服务短信数据库的短信,从中评选优秀短信,并对短信进行分类重新入库;也可人工编写优秀短信素材入库,以此来完善短信素材。

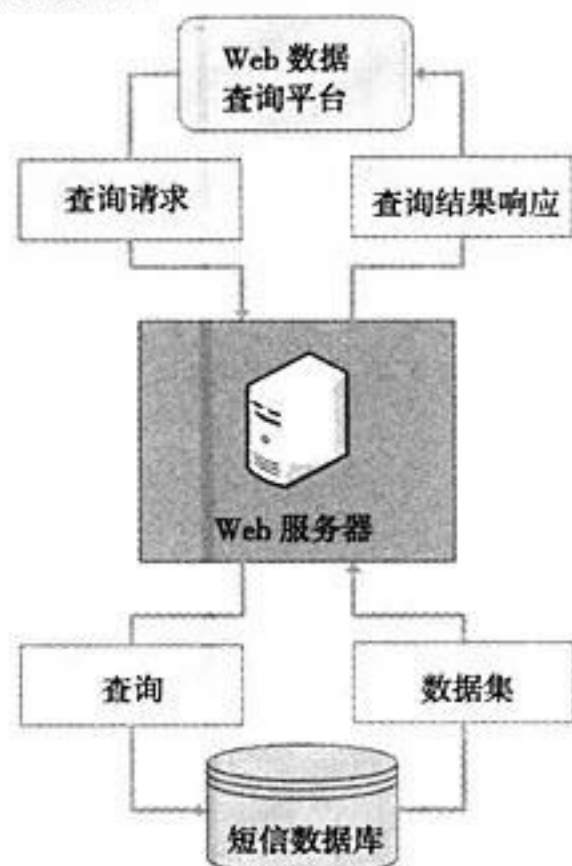


图 3 Web 查询流程图

2.4.2 优秀短信素材调用

优秀短信数据库已将短信按四季、节气、科普、农业气象、防灾减灾等类别进行分类入库,优秀短信素材调用时基于 B/S 结构形成 Web 平台,平台查询时运用 C#Web 编程 treeview 控件和 xml 文件对短信素材分类进行绑定,通过对

treeview 控件进行操作,实现在 gridview 控件中显示相应分类短信素材的目的。

3 结语

气象服务手机短信综合管理系统基于 Microsoft SQL Server 2005 建立短信数据库,并以此作为后台支撑,同时运用 Visual C# 编程和 SQL 技术实现移动、电信短信、短信评审结果和优秀短信素材的入库,运用 C# Web 编程技术实现短信考评信息和优秀短信素材的分类查询和调用,以此来提高手机气象短信的服务质量,为社会公众提供更为人性化的气象服务,使手机气象服务短信取得更多的效益。

参考文献

- [1] 昆明市气象信息质量考评制度.
- [2] 王英,常俊,李永利,等.内蒙古气象综合信息系统功能设计与实现方式 [J]. 气象, 2010,36 (4) :80-84.
- [3] 柳锦宝,何政伟,王增武,刘志红,段英杰,陈军.四川省气象服务信息系统的设计与实现 [J]. 气象科技, 2010, 38 (4) :484-487.
- [4] [美] Mike Gunderloy, Joseph L. Jorden, David W. Tschanz 著.曲丽君,李军田,毛选,等,译. SQL Server 2005 从入门到精通 [M]. 北京:电子工业出版社, 2006.
- [5] 王超,等. Visual C# 通用范例开发经典. 电子工业出版社出版, 2008.



测量设备管理信息化系统设计与实现

沈俊锋, 常海天

(江苏华昌化工股份有限公司, 江苏 张家港 215634)

摘要: 提出了一种基于 ASP 技术, 使用 SQL 数据库相结合的测量设备管理信息化系统。该系统操作简单、界面友好、具有很好的实用价值, 可以实现对于测量设备信息的存储管理与维护, 提高了信息管理的效率和灵活性。

关键词: ASP 技术; SQL 数据库; 测量设备管理信息化系统

The Design and Realization of Information System of Management in Measuring Equipments

SHEN Jun-feng, CHANG Hai-tian

(Jiangsu Huachang Chemical CO., LTD., Jiangsu Zhangjiagang 215634, China)

Abstract: The thesis presents an information system in equipments measuring management, which is based on the combination of ASP-tech and Use SQL Database. The system is easily operated and it has a visual operation interface. Moreover, it has a good value of utility, which realizes its storage management and maintenance and also improves the efficiency and flexibility in information management.

Key words: ASP technology; SQL database; Management Information System of Measuring equipments

1 引言

信息时代的到来使各行各业的信息管理工作发生巨大的变化, 一方面计算机和网络技术的迅速发展, 为信息管理的完善不断提供着新的技术手段, 另一方面, 伴随着这些技术及社会生产力的发展, 信息管理的方式也不断迈向信息化和网络化, 推动着信息技术在管理信息系统开发的应用。

测量设备管理信息化系统兼具了工作效率高和使用简单等优点, 具有很好的实用性。与以往手工纸质记录或单机版软件相比, 该系统具有如下优点: 对于客户端要求低, 不需要另外安装软件, 通过网络可以直接用浏览器实现所有操作, 提高了工作效率, 解决了原来以手工的方式管理档案存在的效率低, 不便于整理和查找等一些问题, 可以随时查阅全厂所有测量设备的技术参数, 状态信息, 可以实现多个用户同时登录使用, 不同班组之间可以数据共享, 提高测量设备信息的利用率。

2 相关技术

2.1 ASP 技术

ASP (Active Server Pages, 动态服务器主页), 是开发该系统的关键技术。采用 Microsoft ASP 技术实现 Web 接口, 连接数据库服务器, 处理服务器端的程序, 动态生成 Web 页面。作为 Microsoft 公司推出的 IIS3.0、IIS4.0 服务器的一个组件, 它将脚本式编程语言直接嵌入 HTML 语言中, 通过执行脚本语句, 处理运算, 变量输出和子过程调用。ASP 提供了一个服务器的 Scripting 环境, 能够利用它建立和运行动态的、交互的、高效的网络服务器的应用程序。

2.2 SQL 数据库

Microsoft SQL Server 是一个分布式的关系型数据库管理系统, 具有客户机/服务器体系结构, 采用了 Transact-SQL 的

SQL 语言, 在客户机与服务器间传递客户机的请求与服务器的处理结果。它是一种应用广泛的数据库管理系统, 具有许多显著的优点: 易用性、适合分布式组织的可伸缩性、用于决策支持的数据仓库功能、与许多其他服务器软件紧密关联的集成性、良好的性价比等。

3 系统模块

本系统涵盖了 7 个主要模块, 具体结构如图 1 所示。

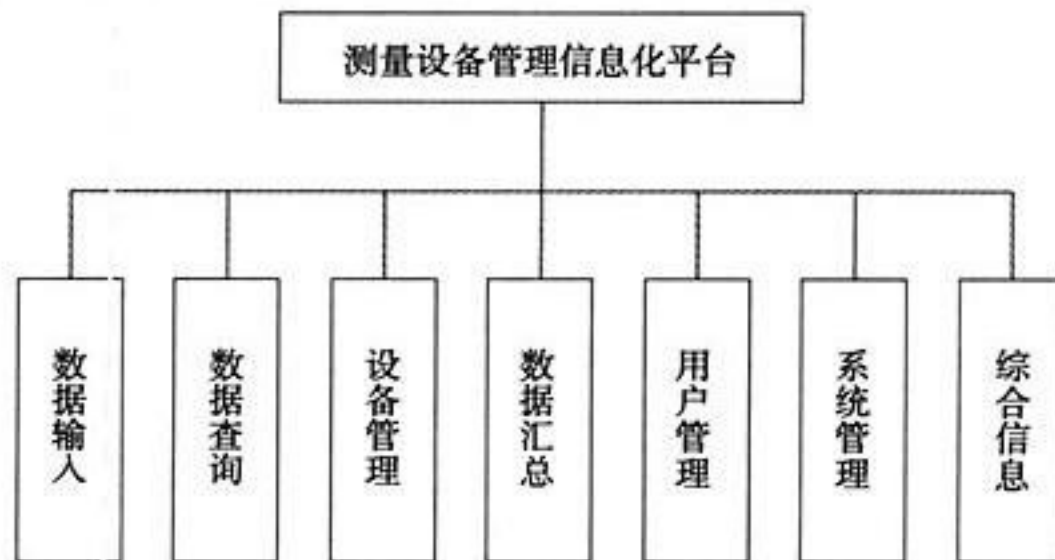


图 1 测量设备管理信息化平台结构

3.1 数据输入

该模块主要功能为实现测量设备信息的新增, 主要信息有: 测量设备信息、部门信息、准确度等级、分辨率、状态信息、管理法、确认单位、确认间隔、确认人、制造单位、器具名称。

3.2 数据查询

该模块主要功能为实现用户对于测量设备信息的查询,

作者简介: 沈俊锋 (1987-), 男, 本科, 技术员, 研究方向: 自动化控制; 常海天 (1983-), 男, 本科, 技术员, 研究方向: 自动化控制。

收稿日期: 2012-12-11

其中包括：精确查询、模糊查询、单个条件查询、组合条件查询、查询修改、查询结果导出。

3.3 设备管理

该模块主要功能为根据条件生成相应月度周检计划，并对生成数据进行设备汇总、合格率汇总、批量调整周检日期，导出数据，以及生成年度内外检计划。

3.4 数据汇总

该模块主要功能为根据使用部门或管理法对测量设备进行汇总和导出。

3.5 用户管理

该模块主要功能为用户维护，包括了新增用户、删除用户、修改用户以及对用户在各个功能块中的权限进行限制，如：输入、查询、修改、删除。

3.6 系统管理

该模块主要功能为操作日志管理和数据备份还原，包括操作日志的按用户查询、删除和数据库的备份和按时间还原。

3.7 综合信息

该模块主要功能为对测量管理处各班组月度经费和允许费用进行计算，统计实际费用，计算允许费用和实际费用的差额，以及对各班组年度费用按月汇总。

4 程序实现

4.1 分页技术

在数据逐条显示过程中，分页是必不可少的一项功能，它可以为用户管理和查找数据提供便利，分页技术实现的部分代码如下：

```
rs.pagesize=request ("jl")
curpage=Request.QueryString ("curpage")
if curpage="" then curpage=1
if not rs.eof then rs.absolutepage=curpage
```

其中 rs.pagesize 是在 Recordset 对象中的一个内置属性，它的作用是指定每页的记录条数，第二、三句用于翻页，第四句是将 curpage 变量的数值指定为当前页。

4.2 组合查询

组合查询、模糊查询、精确查询的核心函数代码如下：

```
function sql (a,b,c,d,sqls)
if b<>"" then
Select Case c
Case ">"
sqls=sqls & " and (" & a & " >" & b & " )"
Case "<"
sqls=sqls & " and (" & a & " <" & b & " )"
Case "="
sqls=sqls & " and (" & a & " =" & b & " )"
Case ">="
sqls=sqls & " and (" & a & " >=" & b & " )"
Case "<="
sqls=sqls & " and (" & a & " <=" & b & " )"
Case "between"
sqls=sqls & " and (" & a & " between " & b & " '
and " & d & " ')"
```

```
Case Else
sqls=sqls & " and (" & a & " like '%25" & b & " %
25)"
End Select
end if
sql=sqls
End Function
```

4.3 Excel 导出

对生成数据以 Excel 形式进行导出是本系统中比较常用的一个功能，具体实现的部分代码如下：

```
dim rs,filename,fs,myfile,x
Set fs=server.CreateObject ("scripting.filesystemobject")
Set ExcelApp =CreateObject ("Excel.Application")
filepath=server.MapPath ("/") & " \huizongtemp_xls\"
ck=year (now) & month (now) & day (now) & hour (now)
& minute (now) & second (now)
filename=filepath&ck& ".xls"
on error resume next
fs.DeleteFile (filepath& " *.xls")
Set ExcelBook = ExcelApp.Workbooks.Add
Set rs=Server.CreateObject ("ADODB.Recordset")
sql=" select * from [hglhz] order by JLBm "
rs.open sql,conn1,1,1
if rs.EOF and rs.BOF then
else
ExcelBook.WorkSheets (1) .cells (1,1) .value = " 计量编码
类"
ExcelBook.WorkSheets (1) .cells (1,2) .value = " 数量"
i=2
ExcelBook.WorkSheets (1) .cells.numberformatlocal=" @"
Do while Not rs.EOF
j=1
for each x in rs.Fields
ExcelBook.WorkSheets (1) .cells (i,j) .value = "" & x.value
j=j+1
next
rs.MoveNext
i=i+1
loop
ExcelBook.WorkSheets (1) .cells (i,1) .value = " 合计"
hj=0
for i=0 to UBound (myarray,2)
hj=ExcelBook.WorkSheets (1) .cells (i+2,2) .value+hj
next
ExcelBook.WorkSheets (1) .cells (i+2,2) .value = "" & hj
end if
rs.Close
set rs=nothing
ExcelBook.WorkSheets (1) .columns.autofit ()
Excelbook.SaveAs filename
excelbook.close
set excelbook=nothing
ExcelApp.close
set exceapp=nothing
fs.close
```

(下转到 61 页)



试述 Excel 的函数与数据处理操作

高海鸥

(江苏省清江中学, 江苏 淮安 223001)

摘要: 当前, 计算机已经成为人们日常工作、学习和生活不可缺少的一部分, 其中办公软件 Excel 的应用在工作中显得尤为重要, 是人们进行数值计算、统计的好助手。通过对 Excel 软件的函数和数据处理进行分析, 让人们 Excel 的认知进一步加强, 为各类工作人员提供工作上的帮助。

关键词: Excel; 函数; 数据处理

The Discussion of Function and Data Processing of Excel

GAO Hai-ou

(JiangsuQingJiang Middle School, Jiangsu Huaian 223001, China)

Abstract: at present, the computer has already become a part of people's daily work, study and life, the application of Excel software office at work is very important and carries on the numerical calculation, statistical assistant. Through the analysis of function and data processing of Excel software, let the people of Excel cognitive further strengthen, for all staff to provide help at work.

Key words: Excel; function; data processing

当前, Excel 是应用最广泛的电子表格软件, 在表格的制作方面极其简单方便, 通过 Excel 可以进行数据录入、编辑、计算、设置格式及打印等功能。

1 公式与函数的使用

由于 Excel 软件具有公式和函数, 所以其功能要比 Word 强大得多, 具有独特的优越性。在介绍 Excel 的应用以前, 首先对 Excel 的界面进行初步的介绍, 在接下来的操作中对其相关术语不再进行描述。具体如图 1 所示。



图 1 Excel 窗口

1.1 公式的使用

Excel 中公式要遵守一个特定的语法结构, 即最前面是等号, 后面是参与运算的元素和运算符。其中运算符可以是常数、单元格或函数。

如果要在单元格中录入公式, 首先要选定该单元格, 其次从编辑栏中录入公式。假如要对公式进行修改, 同样也是先选择该单元格, 然后对编辑栏中的内容进行修改。修改完成之后, 单击“√”确认修改完成, 单击“X”则表示取消修改。例如, 对学生成绩进行计算。如图 2 所示。

如图 2 所示, 在编辑栏中录入公式确定后, 在相应的单

元格中, 会自动将公式计算的结果显示出来。

G2 =D2+E2+F2						
A	B	C	D	E	F	G
编号	姓名	性别	数学	化学	英语	总成绩
0101	杨丽	女	80	94	87	261
0102	杨小伟	男	77	80	89	
0103	杨青	男	95	69	93	
0104	李表明	男	99	87	76	
0105	李瑞	女	88	69	83	

图 2 利用公式进行计算

1.2 函数的使用

Excel 中包含很多函数, 通过单击“编辑”工具栏中的“插入函数”按钮, 将会弹出“插入函数”对话框。

(1) 输入函数

选定待插入函数的单元格, 单击“插入”|“函数”命令, 分别在“选择类型”和“选择函数”列表框中选择所需的函数类型和函数名, 单击“确定”按钮, 打开“函数参数”对话框, 输入各参数并单击“确定”完成。

利用编辑栏的函数下拉列表框也可以输入函数, 当用户在编辑栏中输入“=”, 位于编辑栏左侧的编辑框中将显示函数名称, 单击右侧的“▼”, 从打开的函数列表选取函数即可。

(2) 常用函数

Excel 中的函数比较多, 但日常工作和生活中最常用的函数也只有下列几种, 分别是: SUM 函数, 对指定范围内的数值进行求和; AVERAGE 函数, 对指定范围内所有数值求出平均值; IF 函数, 当条件表达式为真时返回值为 1, 否则为 2; MAX 函数, 求出指定范围内所有数值的最大值; MIN 函数,

作者简介: 高海鸥 (1981-), 女, 研究生在读, 研究方向: 计算机技术。

收稿日期: 2012-12-18

求出指定范围内的所有数值的最小值；ROUND 函数，对单元格的数值进行 4 舍 5 入；COUNT 函数，求指定范围内的数据个数。

通过函数对下列 Excel 进行操作，其中英语折合分=英语成绩*60%+英语听力*40%。具体的表结构如图 3 所示。

2005 年度第一学期成绩表										
学号	班级	姓名	英语	听力	生理	解剖	病理	英语折合分	总分	总评
200501010001	1 班	王小燕	88	78	69	89	86			
200501010002	1 班	王英平	82	90	90	89	79			
200501010003	1 班	胡 龙	75	81	85	82	90			
200501010004	2 班	田丽丽	68	70	70	89	83			
200501010005	2 班	马力博	90	75	89	78	81			
200501010006	2 班	张丽华	80	68	88	90	78			
200501010007	3 班	赵 爽	66	59	78	90	83			
200501010008	3 班	冯 红	98	79	90	88	79			
200501010009	3 班	郝志伟	90	62	78	90	85			
200501010010	3 班	姜 明	70	83	78	79	80			
最高分										
总人数										
不及格人数										

图 3 Excel 表

具体的操作如下：

(1) 单击选中单元格 A1，输入“2005 年度第一学期成绩单”，选中单元格 A1~E1，单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“合并单元格”。

(2) 选中其他单元格，输入表格中其他内容。

(3) 单击选中单元格 I3，在编辑栏中输入“=D3*60%+E3*40%”，敲击回车键。

(4) 单击选中单元格 J3，单击菜单栏中的“插入”选择“函数”，在弹出的插入函数对话框中选择 SUM 函数，在第一个文本框中输入所有人英语成绩所在的单元格区域“F3:I3”，单击“确定”按钮。

(5) 单击选中单元格 D13，单击菜单栏中的“插入”选择“函数”，在弹出的插入函数对话框中选择 MAX 函数，在第一个文本框中输入所有人英语成绩所在的单元格区域“D3:D12”，单击“确定”按钮。

(6) 单击选中单元格 C14，单击菜单栏中的“插入”选择“函数”，在弹出的插入函数对话框中选择 COUNT 函数，在第一个文本框中输入所有人英语成绩所在的单元格区域“D3:D12”，单击“确定”按钮。

(7) 单击选中单元格 D15，单击菜单栏中的“插入”选择“函数”，在弹出的插入函数对话框中选择 COUNTIF 函数，在 Range 中输入所有人总分成绩所在的单元格区域“D3:D12”，在 Criteria 中输入条件“<60”，单击“确定”按钮。使用填充柄填充 E15~I15 的内容。

(8) 选中单元格 K3，单击菜单栏中的“插入”选择“函数”，在弹出的插入函数对话框中选择 IF 函数，在 Logical_test 中输入第一个学生的总分值（用单元格坐标 J3 表示）应满足条件“J3>=425”，在 value_if_true 中输入条件成立时的结果“优秀”；在 value_if_false 中输入一个空格，单击“确定”按钮。使用填充柄填充 K4~K12 的内容。

2 数据处理

Excel 可以实现数据的查询（检索）、数据的排序、筛选和分类汇总等操作。

2.1 高级筛选条件设置

在筛选之前，先输入高级筛选条件。首先在数据清单下面（留一空白行）输入待筛选字段的字段名，作为条件标志；在条件标志下面的行中，键入需要满足的条件，条件标志及其条件所占用的单元格区域为条件区域。高级筛选条件设置如下：

(1) 使用某一个字段中的一个或多个条件作为筛选条件，可以直接在相邻的行中从上到下依次键入各个条件。

(2) 同时满足两个字段或多个字段的条件作为筛选条件，可在条件区域的同一行中输入所有的条件。

(3) 满足一个字段中的一个条件，或者满足另一个字段中的一个条件作为筛选条件，可在条件区域的不同行中输入相应条件。

(4) 查找交叉匹配一列中的两个条件之一与另一列中的两个条件之一的数据行，需要在不同的行中键入条件。

(5) 如果要显示落入某一特定区间的数据行，可在条件标志下的单元格中键入比较运算符，随后键入数值。

(6) 当高级筛选中使用文本作为条件时，Microsoft Excel 将查找所有以该文本开头的项。

2.2 具体操作

Excel 中包含两个表，其中表的结构分别如图 4 所示。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	序号	存入日	期限	年利率	金 额	到期日	本 息	银 行	
2	1	1999-1-1	5	4.25	1,000.00		1,212.50	工商银行	
3	2	1999-2-1	3	2.55	2,500.00		2,691.25	中国银行	
4	3	1999-3-1	5	4.25	3,000.00		3,637.50	建设银行	
5	4	1999-4-1	1	0.85	2,200.00		2,218.70	农业银行	
6	5	1999-5-1	3	2.55	1,600.00		1,722.40	农业银行	
7	6	1999-6-1	5	4.25	4,200.00		5,092.50	农业银行	
8	7	1999-7-1	3	2.55	3,600.00		3,875.40	中国银行	
9	8	1999-8-1	3	2.55	2,800.00		3,014.20	中国银行	
10	9	1999-9-1	1	0.85	1,800.00		1,815.30	建设银行	
11	10	1999-10-1	1	0.85	5,000.00		5,042.50	工商银行	
12	11	1999-11-1	5	4.25	2,400.00		2,910.00	工商银行	
13	12	1999-12-1	3	2.55	3,800.00		4,090.70	建设银行	

图 4 Excel 表结构

(1) 筛选条件：农业银行和中国银行、3 年或 5 年期、多于 2000 元的记录。

(2) 条件区域：\$A\$15:\$C\$19

(3) 筛选结果复制位置：\$A\$23

(4) 计算筛选记录的“金额”总和并将结果放在 SE\$30 单元格中。

操作步骤如下：

(1) 将 H1 单元格的“银行”内容复制到 A15 单元格，作为待筛选字段的条件标志；将 H6:H9 的区域“农业银行”和“中国银行”内容复制到 A16:A19 区域，如图 5 所示。

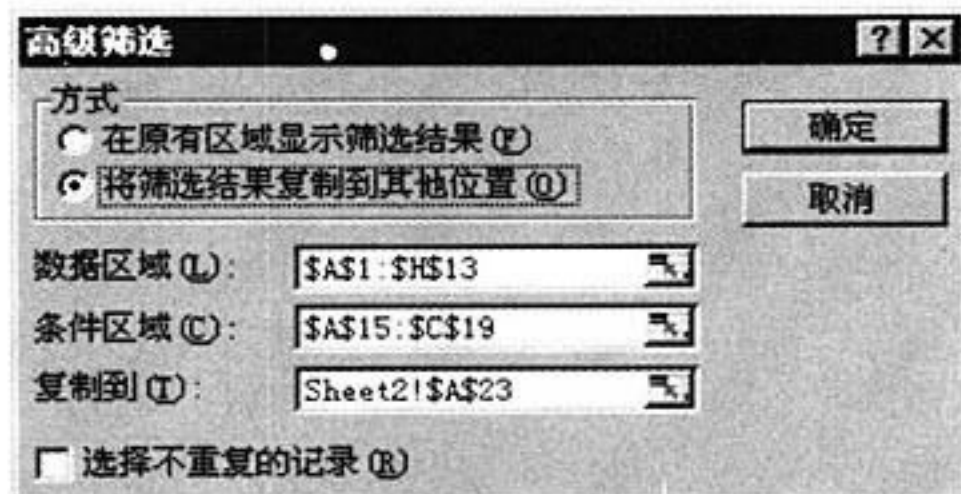


图 5 “高级筛选”对话框

(下转到 43 页)

应用数据库技术开发课程考试质量分析系统

丘滨

(广西水电职业技术学院, 南宁 530023)

摘要: 针对课程考试质量分析的需要, 提出应用 Access 数据库技术开发一个考试质量分析系统。分析了考察指标的设置及系统的主要功能, 论述了系统构建及其功能的实现方法。

关键词: Access 数据库技术; 考试质量分析系统; 系统的构建; 功能实现; 系统运行

Application of Database Technology Development Courses Exam Quality Analysis System

QIU Bin

(Guangxi Hydropower Vocational and Technical College, Nanning 530023, China)

Abstract: In this paper, the need for analysis of the quality of the course examination, the Application Access database technology to build a the exam quality analysis system; This paper analyzes the set of the indexes and the main function of the system, and discusses the implementation method of system build and function.

Key words: Access database technology; the exam quality analysis system; system construction; function realization; system is running

考试质量分析系统主要用于班级的课程考试质量分析, 由系统分析而得出的结果反馈到任课教师及教学主管部门, 作为改进教学方法、提高学生学习成效的重要依据, 从而改进课程教学质量, 另一方面, 应用过程所产生的数据也可以作为其他教学质量分析系统的基础数据。

1 考察指标的设置及系统主要功能

考试质量分析系统所设置的考察指标应当能正确地反映班级本次考试的实际情况及质量状况, 因而设置的主要考察指标为: 考试人数、最高分、最低分, 平均分和及格率, 卷面各分数段成绩人数分布状况及比率等, 由此, 考试质量分析系统应具备的主要功能及完成的任务如下:

(1) 输入各学生的成绩, 统计考试人数, 筛选出最高分及最低分, 计算平均分和及格率。

(2) 按分数段分类统计人数, 计算出各分数段人数的百分比。

(3) 写出评语

构建考试质量分析系统的一个重要的要求是要做到: 只需一次输入学生的成绩, 其他所有数据均由电脑计算完成。

以下是根据上面的各项要求而编制的考试质量分析报告的主要部分示意图如图 1 所示。

本系统的数据量不大, 而由于 Access 数据库系统具有界面友好易操作, 开发成本低廉, 面向对象的开发环境集成各种向导和生成器工具且功能强大, 工作效率高, 支持 ODBC (开发数据库互连) 等一系列优点, 故本系统使用 Access 数据库系统开发。

2 基本数据表的设定

根据考察指标的设置以及对系统主要功能分析的基础上, 本系统的数据库结构设计采用数据表 1, 表 2。表 1 为主表—考试质量分析, 表 2 为副表—成绩。

考试质量分析报告				
课程名称		班级名称		任课教师
应考人数		实考人数		考试形式
卷面成绩	最高分		最低分	
状 况	平均分		及格率	
卷面各分数段成绩人数分布状况	90-100 分	人	%	
	90-100 分	人	%	
	90-100 分	人	%	
	90-100 分	人	%	
	90-100 分	人	%	
	90-100 分	人	%	
评 语				

图 1

2.1 主表—考试质量分析的结构

如表 1 所示。

表 1

列名	数据类型	列名	数据类型
课程名称	文本	平均分	数字
班级名称	文本	及格率	数字
任课教师	文本	90-100 分	数字
应考人数	数字	80-89 分	数字
实考人数	数字	70-79 分	数字
考试形式	文本	60-69 分	数字
最高分	数字	45-59 分	数字
最低分	数字	45 分以下	数字

2.2 副表—成绩的结构

如表 2 所示。

表 2

列名	数据类型
成绩	数字

作者简介: 丘滨 (1954-), 男, 副教授, 硕士, 研究方向: 信息技术。

收稿日期: 2012-12-06

3 系统的构建及功能实现

(1) 建立“成绩输入窗口”，将其与“成绩”数据表联系，使用“成绩输入窗口”输入学生考试成绩如图2所示。

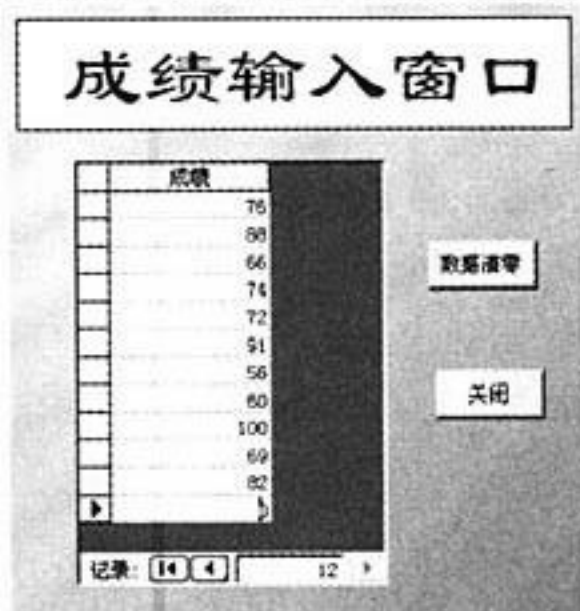


图2 成绩输入窗口

(2) 使用选择查询的方法，从“成绩”数据表中筛选出最高分、最低分、平均分、及格率、90—100分、80—89分、70—79分、60—69分、45—59分、45分以下的人数(图3)，以及计算出各分数段人数比率等各项数值(图4)，然后使用“追加查询”(图5)及宏(图6)，将数值填充到主表“考试质量分析”的相应单元格中；以上仅是简略分析，大量的建立查询、建立并使用宏将各查询链接启动的工作，限于篇幅，不再详述。



图3 计算各分数段人数



图4 公式设置

(3) 建立系统的主窗口，如图7所示，窗口与主表“考试质量分析”相联系，上面设有各功能按钮，并使用宏将各

相应功能赋予各按钮。

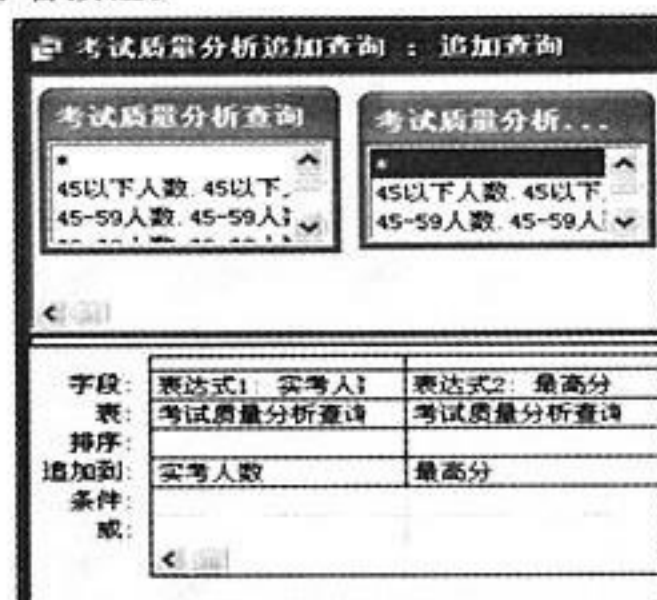


图5 填充到主表“考试质量分析”相应的单元格中



图6 利用宏刷新主表“考试质量分析”的记录

课程考试质量分析报告

(手动输入方式)

课程考试质量分析报告					
(手动输入方式)					
<div> <input type="button" value="删除所有记录"/> <input type="button" value="输入成绩"/> <input type="button" value="数据刷新"/> <input type="button" value="打印预览"/> <input type="button" value="打印"/> </div>					
<div> <input type="button" value="添加数据"/> <input type="button" value="返回"/> <input type="button" value="退出"/> </div>					
系 部: 公共基础部 教 研 室: 计算机基础					
课程名称	多媒体制作	等级名称	12	13	任课教师
应考人数	18	实考人数	18	考试形式:	理论(闭卷)
卷面成绩状况	最高分: 98	最低分: 45	平均分: 73.56	及格率: 63.64	%
卷面各分数段人数分布状况	90-100分	3 人	16.67	%	
	80-89分	3 人	16.67	%	
	70-79分	5 人	27.78	%	
	60-69分	4 人	22.22	%	
	45-59分	3 人	16.67	%	
45分以下	0 人	0	%		

图7 系统的主窗口

4 系统运行

本系统设置了两种输入方式：“手动输入”或“导入外部数据”方式，本系统运行时要首先选择输入方式，若选择“手动输入”方式，则在系统的主窗口中单击“输入成绩”按钮，在弹出的“成绩输入窗口”输入成绩，输入完毕，返回主窗口，然后单击主窗口上的“数据刷新”按钮，各项数据即通过后台的查询及宏的运行，填充到主窗口上的各单元格中；主窗口上的“打印”按钮已设置了宏，单击“打印”按钮即可启动打印机得出结果。因为在主表“考试质量分析”

(下转到41页)

基于 C# 的 TCP 网络通信的研究与应用

苏赛, 朱昭俊, 段哲, 黄浩

(中船重工集团第七二二研究所, 武汉 430079)

摘要: 对 TCP 通信的特点进行了介绍, 分析了通信机制的设计, 并对在 Visual Studio 2008 中 C# 开发环境下使用 TCPClient 类和 TCPListener 类编程的方法进行了探讨。通过以上两个类的属性和方法, 可灵活地写出符合实际需要的 TCP 通信程序, 能很好地满足实际项目开发中的需求。

关键词: TCP 协议; C# 语言; TCPClient 类; TCPListener 类

Application of TCP Network Communication Based on C#

SU Sai, ZHU Zhao-jun, DUAN Zhe, HUANG Hao

(The CSIC 722 Institute, Wuhan 430079, China)

Abstract: This paper introduces the features of TCP communication, the communication mechanism design is analyzed, and the Visual Studio 2008 C# development environment using the TcpClient and TcpListener programming method are discussed, through the properties and methods of the above two classes, can be flexible to meet the actual needs of the TCP communication procedures, can be well meet the actual project development demand.

Key words: TCP Protocol; C# language; TCPClient class; TCPListener class

1 引言

C# (读作 C sharp) 是微软公司发布的一种面向对象的、运行于 .NET Framework 之上的高级程序设计语言。它在继承 C 和 C++ 强大功能的同时, 去掉了一些它们的复杂特性。C# 综合了 VB 简单的可视化操作和 C++ 的高运行效率, 以其强大的操作能力、优雅的语法风格、创新的语言特性和便捷的面向组件编程的支持成为 .NET 开发的首选语言。

Visual Studio.NET 包含 Visual C#, 这是通过功能齐全的代码编辑器、项目模板、设计器、代码向导、功能强大且易于使用的调试器以及其他工具实现的。通过 .NET Framework 类库, 可以访问多种操作系统服务和其他有用的精心设计的类, 这些类可显著加快开发周期^[1-2]。

2 网络通信协议 TCP 的特点

2.1 面向连接

和 UDP 不同, TCP 是面向连接协议。当 A 地的某进程需要向 B 地的某进程进行数据交互时, 需要先建立连接, 然后数据才能在两个方向开始交换, 交换完成后需要终止连接。

2.2 排序传递

TCP 通过给所发送数据的每一个字节关联一个序列号进行排序。如图 1 所示, 一个 2048 字节的数据被分为 2 个分节进行发送, 尽管第 1 个分节可能因为网络原因后到达接收端, 但在发送时进行的排序使得最终传递到应用进程后, 接收到的分节数据能够按照发送时的顺序进行拼接。

2.3 流量控制

与 UDP 不同, TCP 在接收方的确认信息中包括一个窗口通告 (当前接收缓冲区大小), 根据窗口通告改变发送窗口的大小。发送窗口在连接建立时由双方商定, 但在通信的过程中, 接收端可根据自己的资源情况, 随时动态地调整对方的发送窗口上限制 (可增大或减小)。目的在于为了避免发送端大量的发送数据导致接收端瘫痪。

2.4 确认机制

TCP 要求接收端与发送端进行通信, 在收到数据后要发回一个确认 (ACK) 消息, 而源端也只有在收到接收端的确认消息后在发送下一个数据。TCP 的确认信息中包含了接收方期望收到的下一个报文的序号。

2.5 超时重传

当 TCP 发出一个段后, 它启动一个定时器, 等待接收端确认收到这个报文段, 如果不能及时收到一个确认, 将重发这个报文段。当 TCP 收到发自 TCP 连接另一端的数据, 它将发送一个确认, 这个确认不会立即发送, 会推迟几分之一秒。

3 通信机制的设计与实现

3.1 理论基础

TCP 通信程序设计极具多样性, 根据不同的通信方式以及报文实际要求, 实现的方式也不尽一致。因此需要结合实际项目的需要来进行方案的设计。

3.1.1 Server/Client 方式

通常了解到的 Server/Client 方式分为一个 Client 方连接一个 Server 方、多个 Client 方连接一个 Server 方和一个 Client 方连接多个 Server 方 3 种。实际设计中应根据项目中相关设备、

作者简介: 苏赛 (1983-), 男, 研究方向: 软件测试及软件工程化、软件开发。

收稿日期: 2012-12-11

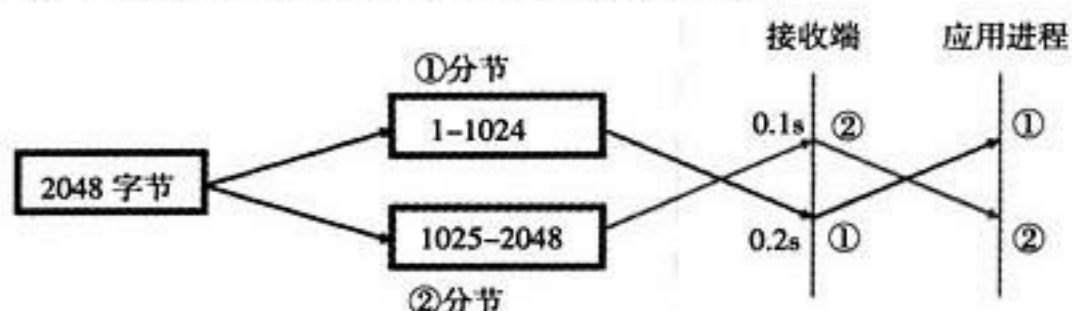


图 1

软件的架构布局来选择,如图2所示为多个 Client 方连接一个 Server 方的方式。

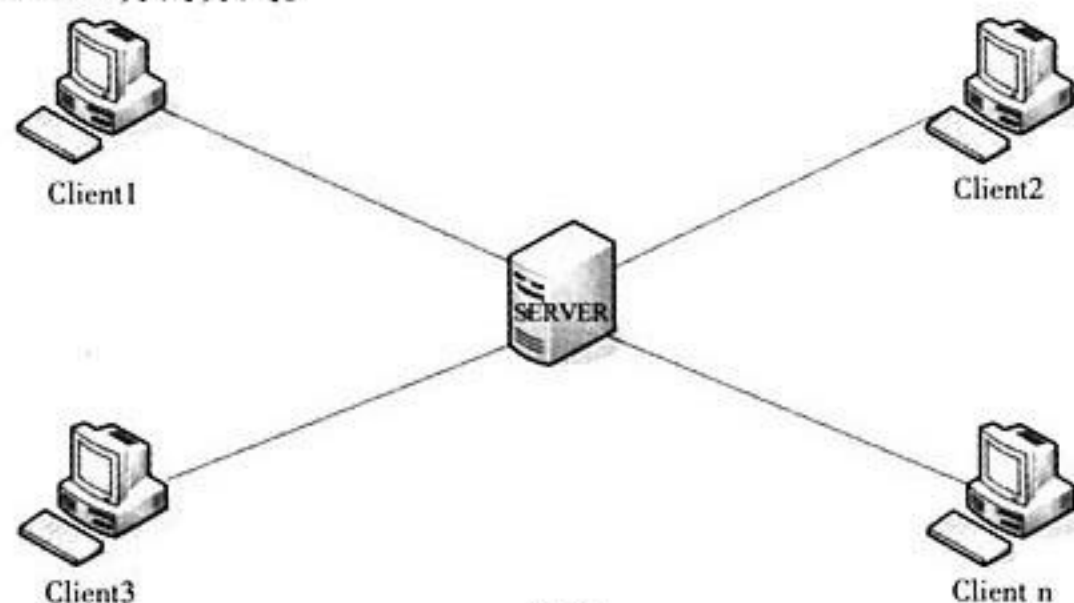


图 2

3.1.2 连接方式

TCP 在连接方式上可分为长连接和短连接。

长连接即 Client 方与 Server 方先建立通信连接,连接建立后不断开,然后再进行报文发送和接收;短连接则是 Client 方与 Server 每进行一次报文收发交易时才进行通信连接,交易完毕后立即断开连接。短连接常用于银行业务的处理,而长连接则常运用于需要进行长时间业务处理或包含监听业务的设备软件之间。

3.1.3 发送接收方式

该方式可简单分为同步方式和异步方式。当使用同步方式时,报文发送和接收是同步进行,即报文发送后等待接收返回报文。而异步方式中常见的为异步双工方式,接收和发送在同一个程序中,有两个不同的子进程分别负责发送和接收。目前,实际大多数的软件设计都采用的异步双工方式。

3.1.4 阻塞方式及读写方式

根据实际业务要求,如存在设置超时要求时通常采用非阻塞方式,该方式中读函数不停地读动作,如果没有报文接收到,等待一段时间后超时返回;否则采用阻塞方式,如果没有报文接收到,读函数则一直处于等待状态,直到有报文到达。

而读写方式方面,一般会结合连接方式来进行设计。如为短连接时,则通常会采用不指定长度循环读写的方式;若为长连接时,则通常采用带长度报文头的循环读写方式。

3.2 功能实现

根据以上要点,结合实际运用,着重对异步双工、阻塞方式的 TCP 通信方式进行详细设计和说明。

3.2.1 TcpClient 类

在 .NET Framework3.5 中提供了 TcpClient 类,可以为 TCP 网络服务提供客户端连接。主要属性如表 1 所示,常用方法如表 2 所示。

3.2.2 TcpListener 类

在 .NET Framework3.5 中还提供了 TcpListener 类,可以侦听来自 TCP 网络客户端的连接。主要属性如表 3 所示,常用方法如表 4 所示。

3.2.3 程序流程

软件程序流程图,如图 3 所示。

表 1 TcpClient 类的常用属性

名称	说明
Active	获取或设置一个值,指示是否已建立连接
Available	获取已经从网络接收且可供读取的数据量
Client	获取或设置基础 Socket
Connected	获取一个值,指示 TcpClient 的基础 Socket 是否已连接到远程主机
ExclusiveAddressUse	获取或设置 Boolean 值,该值指定 TcpClient 是否只允许一个客户端使用端口
ReceiveBufferSize	获取或设置接收缓冲区的大小
SendBufferSize	获取或设置发送缓冲区的大小

表 2 TcpClient 类的常用方法

名称	说明
BeginConnect (IPAddress,Int32,Async Callback,Object)	开始一个对远程主机连接的异步请求,远程主机由 IPAddress 和端口号 (Int32)指定
Close	释放此 TcpClient 实例,并请求关闭基础 Tcp 连接
ConnectAsync (IPAddress,Int32)	将客户端连接到远程 Tcp 宿主使用指定的 IP 地址和端口号作为异步操作
EndConnect	异步接受传入的连接尝试
GetStream	返回用于发送和接收数据的 NetworkStream

表 3 TcpListener 类的常用属性

名称	说明
Active	获取一个值,指示 TcpListener 是否正主动侦听客户端连接
ExclusiveAddressUse	获取或设置 Boolean 值,该值指定 TcpListener 是否只允许一个基础套接字来侦听特定端口
Connect	将客户端连接到远程 Tcp 主机
LocalEndpoint	获取当前 TcpListener 的基础 Endpoint
Server	获取基础网络 Socket

表 4 TcpListener 类的常用方法

名称	说明
AcceptTcpClientAsync	接收挂起的连接请求作为异步操作
BeginAcceptTcpClient	开始一个异步操作来接受一个传入的连接尝试
EndAcceptTcpClient	异步接受传入的连接尝试,并创建新 TcpClient 来处理远程主机通信
Start()	开始侦听传入的连接请求
Stop	关闭侦听器

在参数设置上,通过控件提供 IP 地址、端口号的输入,发送策略的制定,数据过滤条件的设置等功能。

客户端实现代码如下:

```
private TcpClient tcp_client; //创建 TCP 实例
```



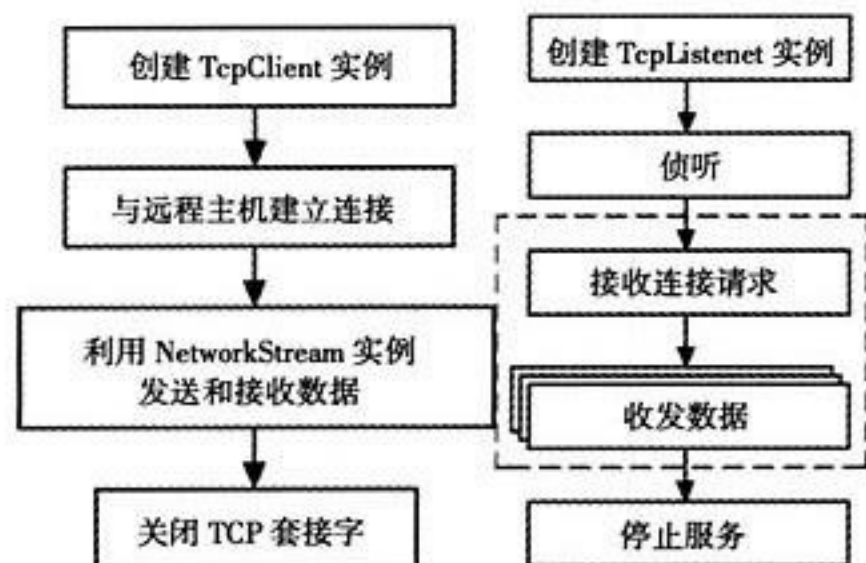


图 3

```

tcp_client = new TcpClient ();
tcp_client.BeginConnect ( txt_IP.Text, System.Int32.Parse
(txt_Rmt.Text.ToString ()), ConnectCallback, tcp_client);
//异步连接请求
private void ConnectCallback (IAsyncResult ar)
{
    try
    {
        TcpClient client = (TcpClient) ar.AsyncState;
        //异步接受传入的连接尝试
        client.EndConnect (ar);
        NetworkStream stream = client.GetStream ();
        stream.BeginRead (buffer, 0,buffer.Length,ReadCallback,
client);
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show (ex.Message);
    }
}
  
```

服务器端实现代码如下:

```

//创建 listener 实例
private TcpListener tcplstener;
tcp_Thread = new Thread ( new ThreadStart ( Response-
Client));
tcp_Thread.Start ();
public void ResponseClient ()
  
```

(上接第 38 页)

的相应字段设置“显示控件行来源类型”中,使用了“组合框 值列表”方式,或使用“组合框表/查询”方式,预先输入了各课程名称、班级名称、任课教师字段的值,所以在主窗口的课程名称、班级名称、任课教师等字段值的输入中,使用下拉方式选择即可。

5 结语

系统界面友好,操作方便;设置了两种输入方式:“手动输入”和“导入外部数据”方式,“手动输入”方式上面已做了介绍,“导入外部数据”方式,主要是利用数据库系统的导入外部数据技术,导入 Excel 电子表格等形式的数据,限于篇幅,不再介绍。本系统只使用查询及宏即可完成复杂的数据处理及各种链接功能,未使用到 VBA,方便设计及检查且只需一次输入考试成绩分数,即可得出所需的全部数据,

```

{
    IPAddress localAddr = IPAddress.Any;
    Int32 port = System.Int32.Parse ( txt_Local.Text.ToString
());
    tcplstener = new TcpListener (localAddr, port);
    tcplstener.Start ();
    tcp_client = new TcpClient ();
    tcp_client.ExclusiveAddressUse = false;
    try
    {
        allDone.Reset ();
        //引用在异步操作完成时调用的回调方法
        AsyncCallback callback = new AsyncCallback ( Ac-
ceptTcpClientCallBack);
        //开始异步接收客户的连接
        tcplstener.BeginAcceptTcpClient (callback, tcplstener);
        //阻塞当前线程,直到接收到客户的连接
        allDone.WaitOne ();
    }
    catch { }
}
  
```

4 结语

通过对 TCP 通信的特点的介绍、通信机制设计的分析,可以采用多种方式实现 TCP 通信连接来进行数据交换。而在 Visual Studio 2008 中 C# 开发环境下的 TcpClient 类和 TcpListener 类,提供了极为简便的实现方法。

在实际项目中,需要根据项目的特点,从运行环境、架构部署、通信方式以及报文交换要求等方面进行详细分析,采用合适的实现机制。通过 TcpClient 类和 TcpListener 类的属性和方法,能够灵活地写出符合实际需要的 TCP 通信程序,很好地满足项目要求。

参考文献

- [1] 王华秋. Visual C#. NET 程序设计基础教程 [M]. 北京:清华大学出版社, 2009.
- [2] James Foxall. Visual C# 2008 入门经典 [M]. 北京:人民邮电出版社, 2009.

方便快捷。经系统处理后的数据结果能较好地反映了考试的质量状况;另外,利用数据库技术亦可以将数据导出为 Excel 电子表格形式,供其他软件使用。

参考文献

- [1] 肖英,周琦. 考试制度在高校人才培养系统中的地位—高校教学改革理论前提研究 [J]. 湘潭大学社会科学学报, 2003, (6): 143-145.
- [2] 王宁. Access2002 范例入门与应用 [M]. 北京:人民邮电出版社, 2004.
- [3] 徐丽. 高职教学质量监控体系的构建 [J]. 职业技术教育, 2010, (17): 85-88.

数据交换系统设计思路

马璐

(三江学院高等职业技术学院, 南京 210012)

摘要: 开发本系统的目的就是为了解决因网站访问量激增带来的诸多数据访问问题, 如快速地响应 Web 请求, 提供高效的全文检索, 统一管理数据缓存, 才能更好地防止服务单点故障等等。

关键词: 系统设计; 接口设计; 配置

Data Exchange System Design

MA Lu

(Sanjiang College in Higher Vocational and Technical College, Nanjing 210012, China)

Abstract: the purpose of the development of the system is to solve for site traffic surge bring many data access problems, such as how to fast response Web request, how to provide efficient full text retrieval, how to unified management data cache, how to better service to prevent the single point of failure and so on.

Key words: system design; interface design; configuration

1 引言

本系统的设计遵循可配置、可伸缩、高性能 3 大宗旨。本系统为上层程序提供高效的数据访问 Http 接口, 功能涵盖数据库访问、缓存访问、搜索引擎服务几大块, 考虑到各种上层程序的数据源的不同, 缓存使用率的差异以及数据检索的需求不同, 系统必须做到可灵活配置, 包括以下几个方面: 可配置数据库类型 (Oracle 或 MySQL, 可配置数据库连接池的容量、时间等参数, 可配置缓存服务的个数, 可配置缓存失效的时间, 可配置搜索引擎的字段索引方式、索引类型、索引个数等等。并且系统要能确保数据库连接的稳定, 确保数据库连接能够中断重连, 确保缓存数据的均衡分布, 确保数据搜索的高效, 确保整个服务无单点故障。

2 总体设计

2.1 需求

本系统提供上层程序, 如: PHP、ASP、JSP、.NET 等数据操作 (含增删改) 及数据查询功能。本系统与上层程序采用 Http 方式进行通信, 采用 UTF-8 编码以 XML 或 JSON 传输数据。

2.2 运行环境

硬件环境: CPU T5870, 800/内存, 2G, 硬盘 40G 以上
软件环境: CentOS releas5.4, Nginx0.8.49, Tomcat6.0.18, Memcached1.1.12

2.3 系统结构

在整个 Web 应用中, 本系统部署在页面程序 (如: PHP) 与数据源 (如: MySQL 或 Memcached) 之间。浏览器终端向 Web 服务器发出请求, Web 服务器将请求转发给中间件系统, 中间件系统对请求分析后, 自动选择最高效的数据源 (缓存或者 DB) 获取数据, 数据经过封装返回给 Web 服务器, Web 服务器再对用户作出响应, 参考图 1。

本系统主要可分为以下几大模块: 请求接受模块、请求分析模块、缓存访问模块、缓存维护模块、数据检索模块、索引维护模块、数据库访问模块、数据库连接池以及数据处理和封装等辅助模块。

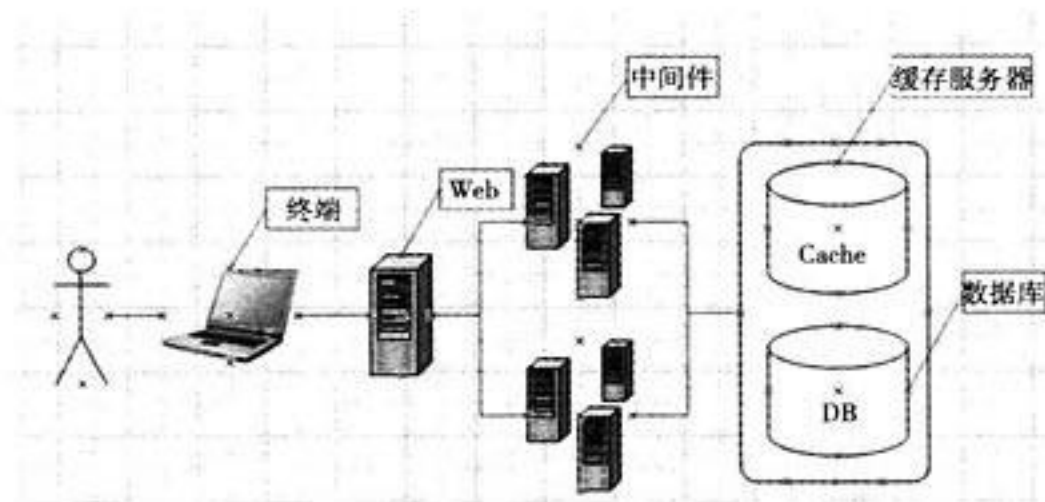


图 1 系统在整个 Web 应用中的位置

为了降低系统各模块之间的耦合度, 并考虑到服务的单点故障问题, 本系统采用集群+分布式的部署方式。Tomcat 的部署: 集群方式, 采用多个 Tomcat 上部署相同的请求处理程序, Tomcat 前端采用 Nginx 实现负载均衡。当有请求到达, Nginx 将根据各个 Tomcat 服务的负载情况分发请求。

负载均衡部分配置参数如下, Nginx 运行于 172.17.1.172 的 81 端口, 4 个 Tomcat 分别运行于 172.17.1.172 和 172.17.1.173 的 90 及 100 端口。外部请求统一由 172.17.1.172 的 81 端口接收, 然后转发至上述 4 个 Tomcat 之一, Tomcat 处理成功后交由 Nginx 返回结果给上层程序。

3 接口设计

3.1 外部接口

本系统对外提供两个 Servlet 作为 Http 访问接口: QueryServlet 和 ExecuteServlet。

QueryServlet 接收数据查询请求, ExecuteServlet 接收数据操作 (含增删改) 请求。请求的数据格式为 String 类型的 XSQL 语句。

XSQL 实际上就是标准 SQL 末尾追加附加参数。“no-cache”表示不使用缓存及搜索引擎而直接强制到数据库查询数据。“lucdb”表示不使用缓存, 而选择搜索引擎或者数据库为数据来源。“luc”表示不使用数据库, 选择缓存或搜索

收稿日期: 2012-12-20



引擎为数据来源。若不含有附加参数则由中间件系统智能判断使用何种数据源。

3.2 内部接口

内部一个最主要的接口是 IController, IController 是请求响应的控制中心。所有对外数据的进出都将通过本接口, 该接口还承担了请求参数的安全正误验证以及数据源的选择工作。

整个查询请求的处理过程如图 2 所示, 首先控制中心接收请求, 第一步交由请求分析器分析请求参数, 然后交由缓存模块获取数据, 若缓存没有命中, 则根据配置或者参数需求到搜索引擎获取数据, 如果索引失败或者索引中无数据, 最后交由数据库模块获取数据。

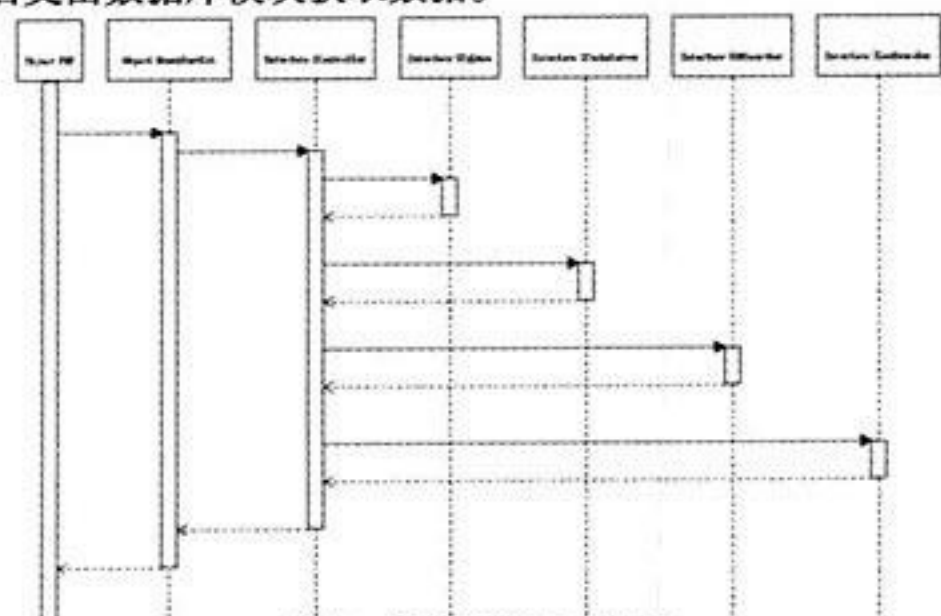


图 2 数据获取时序图

除控制中心外，还有几大模块，第一个模块是缓存模块，含两个重要接口：ICacheServer，ICacheUpdater。ICacheServer是缓存服务接口，任何缓存的存取操作都通过该接口进行。该接口包含以下方法：stop，停止缓存服务；containsKey，缓存中是否含有该Key；put，将数据存入缓存服务器；remove，将数据从缓存服务器中移除；update，更新缓存中服务器中的

(上接第 36 页)

(2) 将 C1 单元格的“期限”内容复制到 B15 单元格，作为待筛选字段的条件标志；将“3、5、3、5”分别键入到 B16、B17、B18、B19 单元格中。

(3) 将 E1 单元格的“金 额”内容复制到 C15 单元格，作为待筛选字段的条件标志；将“>2000”键入到 C16、C17、C18、C19 单元格中。

(4) 选择表格数据区任意单元格，选择菜单“数据”下的“筛选”下的“高级筛选”选项，弹出“高级筛选”对话框。

(5) 在对话框里“方式”框下面,选择“将筛选结果复制到其他位置”单选按钮,在“数据区域”框中输入要筛选的单元格区域;如果在 A1:H13 单元格区域有一个动态虚线框,就不需要输入而采用默认值。

注意：单击位于对话框右下角的“折叠对话框”按钮可将对话框暂时移开以便在工作簿中选择单元格，完成以后，再次单击该按钮可将对话框恢复原状。

(6) 单击“条件区域”文本框中右下角的“折叠对话框”按钮,可将对话框暂时移开,弹出“高级筛选-条件区域”对话框。选中“条件区域”A15:C19区域。再次单击该按钮返回“高级筛选”对话框。

某对应数据；get，从缓存服务器中得到某数据；keySet，返回缓存服务器中的所有 Key；persistence，持久化某缓存。I-CacheUpdater 接口管理者缓存数据的更新工作，当数据库中数据更新后，该接口在一定时间内会把最新数据同步到缓存。

第二个重要模块是数据库模块，包含以下几个接口和对象：IDESqlProcessor，SQL 处理转换接口，根据数据库的类型，对 SQL 进行针对性的处理；DBSearcher，数据库搜索对象，负责到数据库检索数据，并返回特定格式；IDBEditor，负责对数据库进行增删改操作，含同步操作和异步操作；IPoolConFAC，连接池工厂，负责管理所有的数据库连接池。

第三个重要模块是搜索引擎模块，该模块核心部分基于开源框架 Lucene 实现。包含以下接口和对象：LucSearcher，搜索入口；ILucSqlProcessor，Lucene 提供搜索 API 但并不支持直接用 SQL 查询，所以程序需要对 SQL 进行分析转换，该接口就是进行 SQL 的预处理，过滤掉 Lucene 不支持的数据及查询类型；ISqlToMapProcessor，该接口对预处理后的 SQL 进行搜索条件的提取并转换成 HashMap，方便下一步的处理。IMapToQBPro，转换 HashMap 为自定义的查询对象 QueryBean；IQueryBuilder，负责把查询对象 QueryBean 解析封装成 Lucene 的查询对象 Query；IRsProcessor，对查询结果进行格式转换，方便输出。

第四个模块是索引维护模块，有两个重要接口：IIndexUpdater，索引更新周期的控制，索引更新类型的控制，如重建索引或增量索引；IIndexCreator，索引的创建对象，索引的创建由该接口实现。

通过开发本系统,有效地解决了因网站访问量激增带来的诸多数据访问的问题,提供了高效的全文检索,更好地防止了服务单点故障。

(7) 单击“复制到”文本框中右下角的“折叠对话框”按钮，可将对话框暂时移开，弹出“高级筛选-复制到”对话框。选中 A23 单元格，再次单击该按钮返回“高级筛选”对话框。单击“确定”按钮，在 A23:H27 区域生成一个筛选后的表格，如图 5 所示。

(3) 单击 E30 单元格, 单击常用工具栏“自动求和”按钮, 键入回车键, 完成求和。

3 结语

针对 Excel 的函数和数据处理进行分析研究, 首先介绍了公式和函数和使用, 其次又对数据处理进行了详细的分析。

参考文献

- [1] 刘俏. Excel 电子表格在化工计算中的应用 [J]. 大连民族学院学报, 2004, (03).
- [2] 于爱兵. Excel 在实验数据处理中的应用 [J]. 微型电脑应用, 2001, (04).
- [3] 常桂英. Excel 使用技巧的点滴体会 [J]. 内蒙古科技与经济, 2004, (10).
- [4] 柏磊, 龙涛. 巧用 Excel 高效处理数据 [J]. 河北工业科技, 2011, (01).

浙江天气网气象商城网上支付功能技术实现

李建, 郑伟才, 马琰钢, 谢国权

(浙江省气象服务中心, 杭州 310017)

摘要: 随着社会经济发展及人民生活水平的提高, 公众对气象信息的需求越来越旺盛, 而在电子商务迅猛发展的今天, 网购已成为老百姓的主要购物方式之一。浙江省气象服务中心开辟网上气象商城通过支付宝网上支付实现网购气象信息平台, 介绍了支付宝网上支付功能的技术实现。

关键词: 气象商城; 在线支付; 支付宝; 技术实现

Zhejiang Weather Website of Weather Mall Online Payment Function Realization

LI Jian, ZHENG Wei-cai, MA Yan-gang, XIE Guo-quan

(Zhejiang Meteorological Service, Hangzhou 310017, China)

Abstract: With the development of social economy and the improvement of people's living standard, the public's needs for weather information is more and more strong, and in the rapid development of e-commerce today, online shopping has become people's main shopping way, Zhejiang Province Meteorological Service Center opened up the Internet weather mall through Alipay online payment online shopping platform for meteorological information. This paper aims to introduce Alipay online payment function realization.

Key words: Meteorological online shopping mall; Online payment; Alipay; Technology implementation

1 引言

浙江天气网气象商城于2012年3月31日正式上线运行, 是国内首家气象信息服务费实现网上支付的网站^[1]。目前全球最大的第三方支付平台是PayPal, 可以提供50多个国家和地区间支付, 国内主流的网上支付的第三方平台有支付宝、财付通、IPS环讯、快钱、易付通、易宝等10多家^[2]。浙江天气网气象商城采用了杭州本土的第三方支付平台支付宝, 它具有诚信度高, 支付简单、安全、快捷, 数据接口简单方便等优势。

2 支付宝介绍

支付宝(中国)网络技术有限公司是国内领先的独立第三方支付平台, 由阿里巴巴集团2004年创办。支付宝(www.alipay.com)致力于为中国电子商务提供“简单、安全、快捷”的在线支付解决方案。“你敢用, 我敢赔”, 支付宝提出的建立信任, 化繁为简, 以技术的创新带动信用体系完善的理念得到广泛认可。目前国内工商银行、农业银行、建设银行、招商银行、上海浦发银行等各大商业银行以及中国邮政、VISA国际组织等各大机构均和支付宝有深入合作, 并已成为金融机构在电子支付领域最为信任的合作伙伴。

支付宝的付款方式, 买家需要注册一个支付宝账号, 利用开通的网上银行给支付宝账号充值, 然后用支付宝账户在网站购物并使用网上支付, 货款会先付款给支付宝, 支付宝公司在收到支付的信息后给买家发货, 买家收到商品后在支付宝确认, 支付宝公司收到买家确认收货并满意的信息后, 最终给卖家付款。浙江天气网气象商城的产品为信息服务类产品, 由于信息服务类产品不需要通过物流送达, 只要用户确认购买后即可直接获得信息服务, 通过向支付宝公司申请后可以开通直接到账功能, 即用户付款后钱直接到商家帐户^[3]。

3 支付宝网上支付设计与实现

要实现浙江天气网气象商城的支付宝网上支付功能, 需要先注册一个经过认证的支付宝账号并与公司银行帐户绑定。设计气象商城的用户订制接口, 并与支付宝公司提供的支付接口实现对接, 实现用户提交订单付款后可即时获取订制的气象信息。

3.1 支付宝账号申请

通过电子邮箱在支付宝网站上注册一个支付宝账号, 然后以法人名义申请商家认证开通支付宝网上支付功能。具体操作流程如下: 打开www.alipay.com登录支付宝账户, 点击立即申请商家认证; 如果法定代表人直接申请需准备营业执照副本影印件、对公银行帐户、法定代表人身份证影印件, 通过代理人申请的还需代理人身份证影印件、企业委托书; 以上信息提交成功后需要等待支付宝工作人员审核, 时间为2天; 人工审核成功后, 支付宝会给你申请的对公银行账户打入1元以下的款; 登录支付宝账号确认支付宝给你打入的确认金数额; 以上流程审核无误就可通过认证^[4]。通过商家认证后的支付宝账号才能开通商家网上支付功能。

3.2 气象商城接口

浙江天气网气象商城系统平台采用B/S结构J2EE技术开发, Java技术的开放性、安全性和庞大的社会已有资源, 以及其跨平台性, 即“编写一次, 到处运行”的特点^[5]; 数据库采用大型关系数据库Oracle10g, Oracle是以高级结构化查询语言(SQL)为基础的大型关系数据库, 通俗地讲它是用方便逻辑管理的语言操纵大量有规律数据的集合, 支持大访问量和大量存储, 满足气象数据大数据量的需求; 服务器采用Red-

收稿日期: 2012-12-10



Hat Linux5.0 系统, RedHat 作为全球企业最重要的 Linux 和开源技术提供商, RedHat Linux 具有稳定可靠的性能^[6]。气象商城利用浙江天气网现有服务产品和专业行业气象服务相关产品, 通过手机短信、传真、邮件、网页查询以及个性化网页定制等服务手段为用户提供主动式、个性化气象信息服务, 该服务根据不同的信息接收手段收取不同的服务成本费。因此气象商城与收费流程相关的数据模块包括了: 用户注册模块、产品订制模块、产品列表及发送模块^[7]。用户注册支付获取气象信息的流程如图 1 所示。

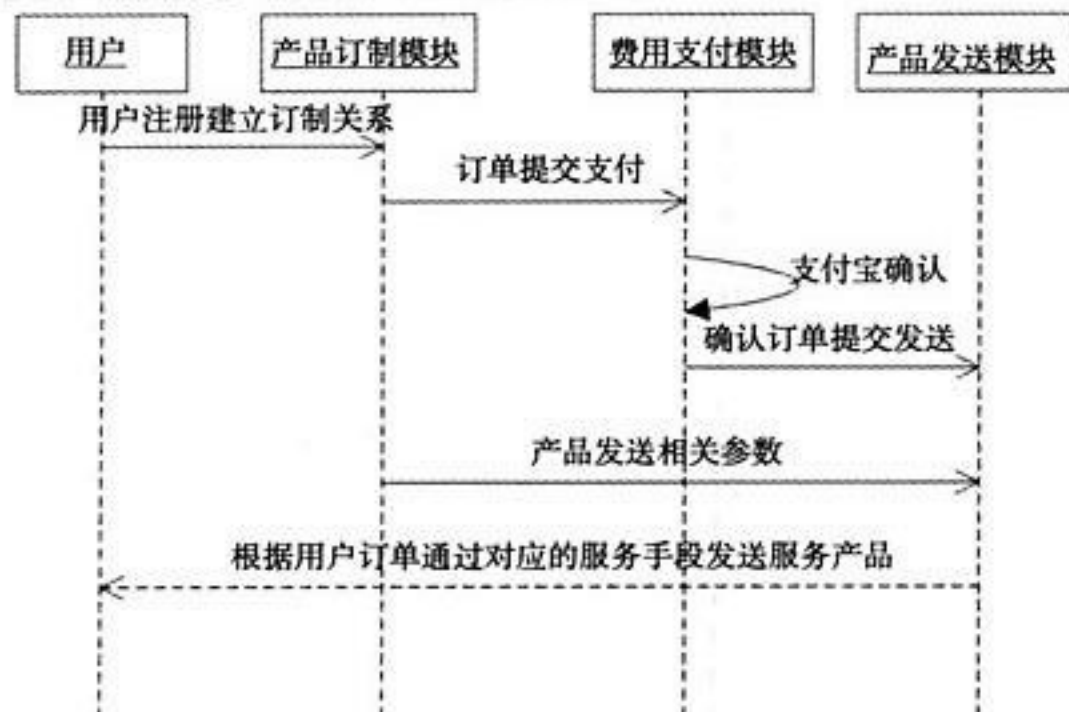


图 1 产品订制发送流程图

在费用支付模块通过建立 3 个主要的功能代码来实现与支付宝接口的对接。一是用户信息、订单、费用等相关结算信息统计汇总及提交支付宝的模块^[8], 气象商城通过 cart_checkOut.jsp 页面实现, 具体的页面效果如图 2 所示; 二是建立 notify_url.jsp 将气象商城的验证确认信息返回给支付宝, 验证信息采用支付宝 3 个接口变量分别是: String key = AlipayConfig.key; String mysign = AlipayNotify.GetMysign(params, key); String responseTxt = AlipayNotify.Verify(request.getParameter("notify_id")); 判断 responseTxt 是否为 true 及生成的签名结果 mysign 与获得的签名结果 sign 是否一致来验证气象商城的身份信息; 三是返回支付宝气象商城本地服务订制确认信息, 二次确认支付成功及产品订制成功, 在 return_url.jsp 页面实现。如果气象商城本地订单订制成功并返回 "success" 7 个字符, 支付宝才正式扣取用户订制费用, 订制支付过程正式完成。



图 2 订单信息汇总页面效果图

3.3 支付宝平台数据接口

为方便商家使用支付宝功能, 支付宝公司提供了 3 种方式的接口集成: 方式一: 网店论坛团购系统帮助教程; 方式二: 自助集成; 方式三: 申请在线技术客服。浙江天气网气象商城的采用方式二进行支付宝集成。

首先确定气象商城签约的产品接口, 其接口包括: 标准双接口 (目前支付宝已经取消此接口, 但以前申请过此接口并且在合同范围内的用户仍然可以使用)、担保交易接口、即时到账交易接口, 浙江天气网气象商城提供的是信息服务类产品无物流送达, 所以申请了即时到账交易接口。然后要获取合作者身份 ID (partner) 和交易安全校验码 (key), 访问支付宝首页 (www.alipay.com), 然后用商家的签约支付宝账号登陆, 点击导航栏中的 "商家服务", 点击 "查询 PID、key", 即可查询到合作者身份 ID, 以 2088 开头的 16 位纯数字, 输入支付密码, 查询 key^[9]。下一步下载 J2EE 二次开发接口代码, 根据气象商城的参数配置以下信息:

```
public class AlipayConfig {
    //↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓请在这里配置您的基本信息↓↓↓↓
    //合作身份者 ID, 以 2088 开头由 16 位纯数字组成的字符串
    public static String partner = "2088*****";
    //交易安全校验码, 由数字和字母组成的 32 位字符串
    public static String key = "*****";
    //签约支付宝账号或卖家收款支付宝帐户
    public static String seller_email = "*@126.com";
    //notify_url 交易过程中服务器通知的页面 要用 http:
    //格式的完整路径, 不允许加?id=123 这类自定义参数
    public static String notify_url = "http://shop.zjl21.com/notify_url.jsp";
    //付款后跳转的页面 要用 http:格式的完整路径, 不允许加?id=123 这类自定义参数
    public static String return_url = "http://shop.zjl21.com/return_url.jsp";
    //网站商品的展示地址, 不允许加?id=123 这类自定义参数
    public static String show_url = "http://shop.zjl21.com";
    //收款方名称, 如: 公司名称、网站名称、收款人姓名等
    public static String mainname = "杭州祥瑞气象信息咨询有限公司";
    //↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑请在这里配置您的基本信息↑↑↑↑
    //字符编码格式 目前支持 gbk 或 utf-8
    public static String input_charset = "gbk";
    //签名方式 不需修改
    public static String sign_type = "MD5";
    //访问模式, 根据自己的服务器是否支持 ssl 访问, 若支持
    //请选择 https; 若不支持请选择 http
    public static String transport = "http";
}
```

通过与支付宝的二次开发接口实现气象商城和支付宝间建立数据交互, 流程如图 3 所示。构造请求数据, 气象商城根据支付宝提供的接口规则, 通过程序生成得到签名结果及要传输给支付宝的数据集合; 发送请求数据, 把构造完成的数据集合, 通过页面链接跳转或表单提交的方式传递给支付宝^[10]; 支付宝



对请求数据进行处理,支付宝得到这些集合后,会先进行安全校验等验证,一系列验证通过后便会处理这次发送过来的数据请求;返回处理的结果数据,对于处理完成的交易,支付宝会根据参数“notify_url”的设置主动发起通知;对获取的返回结果数据进行处理,即时到账交易接口商户在同步通知处理页面(参数“return_url”指定页面文件)进行订单成功提交处理^[11]。

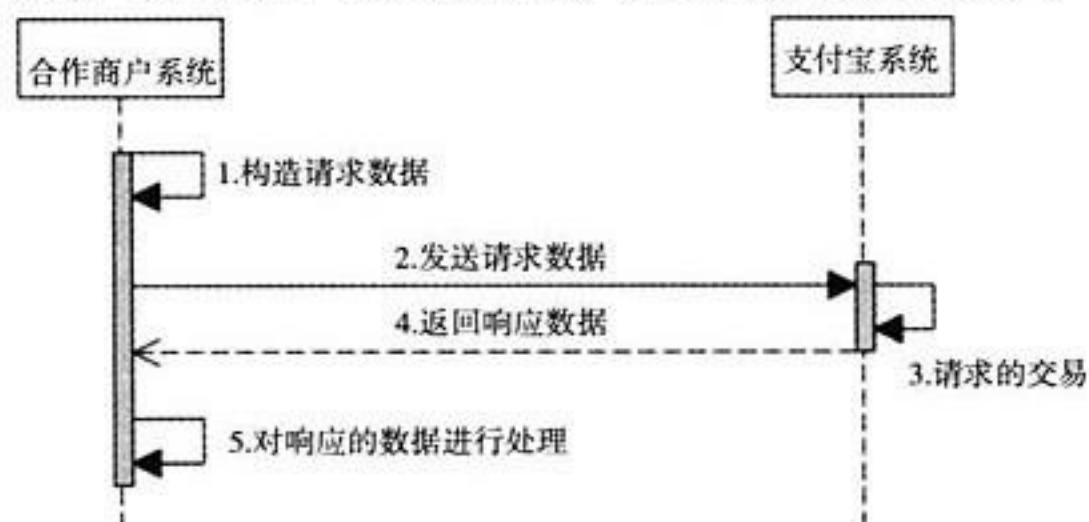


图3 气象商城-支付宝数据请求交互模式

如果气象商城发送请求的数据不符合规则,存在安全验证等方面的问题,提交支付宝系统的验证页面后会有实时的错误代码返回,此时可以即可反应出相应的出错原因,返回的部分错误代码说明如表1所示。

表1 支付宝返回错误代码说明

错误代码	说明
EXPARTNER_INFO_UNCORRECT	传入外部商户接口信息不正确
TRADE_BUYER_NOT_MATCH	买家账户与交易中不一致
TRADE_SELLER_NOT_MATCH	卖家账户与交易中不一致
TRADE_DATA_NOT_MATCH	请求数据与交易中不一致
SELLER_NOT_IN_SPECIFIED_SELLERS	卖家不在指定的商户限制卖家中
ILLEGAL_SIGN	签名验证出错
ILLEGAL_ARGUMENT	输入参数有错误
HASH_NO_PRIVILEGE	没有权限访问该服务
ILLEGAL_SERVICE	service 参数不正确

在支付宝系统支付成功后会向气象商城返回响应数据的过程中需要和气象商城进行信息的二次确认,即通过异步调用配置参数“notify_url”指向的页面,该页面程序执行完后必须打印输出“success”(不包含引号)。如果气象商城反馈给支付宝的字符不是 success 这7个字符,说明用户支付后产品订单未确认成功,支付宝服务器会不断重发通知,直到超过24小时22分钟,一般情况下,25小时以内完成8次通知(通知的间隔频率一般是:2m,10m,10m,1h,2h,6h,15h)。超过该时限后支付宝会自动将该订单的款单自动退还给用户,确保支付交易的完整性^[12]。

4 结语

随着公众对专业化、精细化、个性化气象信息需求的不断增大,提供利用第三方支付平台建立小额支付气象服务平台非常有必要,而且在电子商务迅速发展、网购习惯已走入千家万户的今天^[13],推出该平台也是非常合时宜的。支付宝不但在前端为公众提供了简单、安全、快捷的网上支付途径,同时在后台的技术支撑上为商户提供了强有力的保障^[14]。目前浙江天气网气象商城暂时只提供网站式的气象订制服务,随

着智能手机的迅速普及^[15],智能终端气象服务产品订制及支付功能的开发也迫在眉睫,如何利用公众便捷的手段订制及获取气象信息是浙江天气网气象商城发展和努力的方向。

参考文献

- [1] 钱吴刚,沈萍月,李建.浙江天气网气象商城市场分析[J].浙江气象,2012,12(2):10-12.
- [2] 孙利华,吴焕萍,郑金伟,等.基于Flex的气象信息网络发布平台设计与实现[J].应用气象学报,2010,21(6):754-761.
- [3] 高峰,王国复,喻雯,等.气象数据文件快速下载服务系统的设计与实现[J].应用气象学报,2010,21(2):243-249.
- [4] 高峰,王国复,孙超,等.后台管理模式在数据共享平台中的应用[J].应用气象学报,2011,22(3):367-374.
- [5] 史彩霞,刘世学.浅谈网络气象科技服务系统的设计与开发[J].气象研究与应用,2008,20(A02):15-17.
- [6] 陈钻,李海胜.新型台风海洋网络气象信息系统的设计与实现[J].应用气象学报,2012,14(2):12-15.
- [7] 吴代文,郭军军.电子商务网站在线支付模块的集成研究[J].信息技术,2012,15(7):14-18.
- [8] 支付宝推账户通平台.一站集成网购、银行等账户[J].网络与信息,2012,14(8):20-23.
- [9] 李毅兵,张哲.基于B/S模式的在线支付系统的设计与实现[J].电脑开发与应用,2012,16(8):8-10.
- [10] 吴代文,郭军军.电子商务网站在线支付模块的集成研究[J].信息技术,2012,15(7):5-6.
- [11] [2011-03-01] 支付宝接口资料. <http://club.alipay.com/read.php?tid=9976972>.
- [12] 陈鑫.电子商务网站支付方法研究[J].电子商务,2011,17(8):12-14.
- [13] 王昕.支付宝终结者[J].东方企业,2011,18(8):13-14.
- [14] 支付宝推开放移动安全支付[J].通信管理与技术,2010,12(6):5-6.
- [15] 孙健.网络气象服务分析与展望[J].气象科技进.2012,15(1):8-9.



RouterOS 软件路由器在局域网中的应用

梅宴标

(广州市番禺区广播电视大学, 广州 511400)

摘要: 介绍了 RouterOS 的技术特点, 并结合实际案例, 阐述了在局域网中的具体实现方法。

关键词: 路由操作系统; 软件路由器; 路由

The Application of RouterOS in LAN

MEI Yan-biao

(Panyu Branch of Guangzhou Radio TV University, Guangzhou 511400, China)

Abstract: This article is going to describe the characters of RouterOS. And it will show the ways to realize its use with some practical cases.

Key words: RouterOS; Software Router; Routing

1 引言

近些年来, 随着组网成本的不断下降, 有不少中小型单位都建立了单位内部的局域网, 同时随着宽带成本降低, 很多单位接入互联网也由单出口变成了多出口。这给网络的使用带来了新的问题, 原来的路由器很可能已经无法满足新的要求, 因为很多旧的硬件路由器往往只提供一个外网出口, 而新购一台专业的硬件路由器价格不菲, 如果是带有防火墙功能的价格则更高。而 RouterOS 软件路由器的出现提供了一个很好的解决方案。

2 概述

RouterOS 是由拉脱维亚 MikroTik 公司开发的一种基于 Linux 内核的路由操作系统, 它能安装在普通的 PC 机上使其变成一个专业的路由器。该软件经过多次更新和改进, 功能非常突出, 可以把几百元的计算机转变成具备价值上万元的专业级路由器。它集路由、PPPoE 认证、Web 认证、流量控制、Web 代理和专业无线等功能于一体, 实际应用中还可以根据需要增加或删除相应的功能来优化系统对硬件资源的占用。

3 主要功能

3.1 支持双线负载均衡、策略路由

RouterOS 支持各种路由规则和策略, 支持源 IP 地址的策略路由、目标 IP 地址策略路由、网页等 TCP 或 UDP 端口策略路由、IP 地址列表的策略路由, 各种策略都可以组合使用。在实际环境中可以选择调用适合自己网络的规则, 如电信网通多线接入、端口数据的路由指定和多线路绑定的负载均衡。

3.2 防火墙

RouterOS 具有非常强大的防护功能, 包括: 数据包状态检测、第 7 层协议检测、点对点协议过滤和基于源 MAC 地址、IP 地址、端口、IP 协议、协议选项、接口的数据包到达、内部流和连接标志、DSCP 字节、数据包内容、数据包到达速率和序列号、数据包的大小和数据包到达时间等的数据流分类。

3.3 QoS 带宽管理控制

RouterOS 带宽控制主要是通过队列 (Queue) 来设置, 它用于限制和调整流量优先级。系统提供基于分层令牌桶 HTB (Hierarchical Token Bucket) 算法的流量管理功能, 可有效提高带宽利用率和限制 P2P 等下载软件的使用。支持根据特定的 IP 地址、子网、协议、端口限制数据传输速率, 针对不同类别的数据流进行带宽控制。能根据特定主机或服务预留带宽、限制最高带宽, 也可以平均分配带宽, 并进行优先级管理。

3.4 虚拟专用网 VPN

虚拟专用网 VPN 即 “Virtual Private Network”, 是指通过公用骨干网 (主要是互联网) 将物理分布在不同地点的多个私有网络或网络节点组成逻辑上的虚拟专用网络^[1]。RouterOS 系统支持 PPTP VPN、L2TP VPN、OpenVPN 和 SSL VPN 方式接入。

3.5 支持上网行为管理

RouterOS 可以通过系统中的第 7 层协议 (Layer7 Protocol) 实现上网行为管理。支持外网访问权限管理、上网时段管理, 支持封杀局域网内 BT、电驴和迅雷等 P2P 软件, QQ、MSN 和 Skype 等 IM 聊天软件的使用。

除了以上常用功能外, RouterOS 还有很多功能, 包括 VLAN 技术的使用、Web 代理、IPv6 地址转换、HotSpot 热点认证及无线功能等, 这里就不一一列举。

4 RouterOS 在局域网中应用的具体案例

下面通过一个实际案例说明在某校园网中 RouterOS 的具体应用。

本案例中, 三层交换机为 Cisco 核心交换机, 该交换机为企业级千兆三层交换机。二层交换机为 H3C 交换机, 支持 VLAN 技术, 用于与核心交换机互连。在核心交换机上划分 VLAN。校园网有两个出口, 一个为电信光纤专线 ISP1, 一个

作者简介: 梅宴标 (1967-), 男, 工程师, 研究方向: 计算机技术。

收稿日期: 2012-12-20



与总校区互连(可以进入互联网)。RouterOS 主机安装有 4 个网络适配器 ether1、ether2、ether3 和 ether4,分别与电信专线 ISP1、总校区、中心交换机和单位 Web 服务器互连。案例网络拓扑图如图 1 所示。

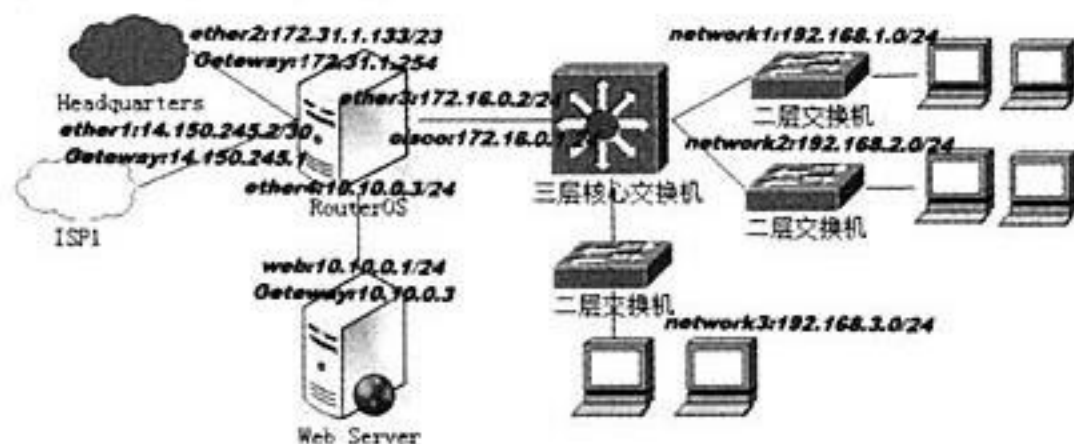


图 1 某校园网

4.1 网络适配器 IP 设置

(1) 设置网络适配器 ether1

网络适配器 ether1 与电信专线 ISP1 互连,单位网络的主要 Internet 出口,RouterOS 的配置如下:

```
[user@MikroTik] /ip address> add address 14.150.245.2/30
interface ether1
```

(2) 设置网络适配器 ether2

网络适配器 ether2 与总校区互连,主要作为网络 network3 的 Internet 出口,RouterOS 的配置如下:

```
[user@MikroTik] /ip address> add address 172.31.1.133/23
interface ether2
```

(3) 设置网络适配器 ether3

网络适配器 ether3 与核心交换机互连,RouterOS 的配置如下:

```
[user@MikroTik] /ip address> add address 172.16.0.2/30 in-
terface ether3
```

(4) 设置网络适配器 ether4

网络适配器 ether4 与 Web 服务器互连,RouterOS 的配置如下:

```
[user@MikroTik] /ip address> add address 10.10.0.3/24 in-
terface ether4
```

4.2 路由设置

RouterOS 允许建立多个路由表,RouterOS 默认情况下会把路由保存到 Main 路由表。本例中,网络 Network3: 192.168.3.0/24 走总校区的线路连接外网,除 Main 路由表外还建立了 edu 路由表,并在 ip route rule 中为其建立了源地址路由策略,注意在 ip route rule 中的规则是从上往下地执行,最上规则优先执行。

(1) 在路由表 Main 中添加静态路由

```
[user@MikroTik] /ip route> add dst-address=192.168.1.0/24
gateway=172.16.0.1
```

```
[user@MikroTik] /ip route> add dst-address=192.168.2.0/24
gateway=172.16.0.1
```

```
[user@MikroTik] /ip route> add dst-address=192.168.3.0/24
gateway=172.16.0.1
```

```
[user@MikroTik] /ip route> add dst-address=0.0.0.0/0 gate-
```

```
way=14.150.245.1
```

(2) 在路由表 edu 中添加静态路由

```
[user@MikroTik] /ip route> add dst-address=0.0.0.0/0 gate-
way=172.31.1.254 check-gateway=ping routing-mark=edu
```

```
[user@MikroTik] /ip route> add dst-address=10.10.0.1/24
gateway=10.10.0.1 check-gateway=ping routing-mark=edu
```

(3) 在 ip route rule 中建立源地址路由

```
[user@MikroTik] /ip route rule> add src-address=192.168.3.
0/24 action=lookup table=edu
```

4.3 配置 NAT

网络地址翻译 (NAT) 是一种当 IP 包通过路由器时取代其源和 (或) 目标地址的路由协议。所有使用本地地址的主机在和外界通信时都要在 NAT 路由器上将其本地地址转换成 IPG (外部全球地址) 才能和因特网连接^[2]。

(1) 添加源地址 NAT

```
[user@MikroTik] /ip firewall nat> add chain=srenat src-ad-
dress=192.168.1.0/24 action=src-nat to-address=14.150.245.2
out-interface=ether1
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall nat> add chain=srenat src-ad-
dress=192.168.2.0/24 action=src-nat to-address=14.150.245.2
out-interface=ether1
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall nat> add chain=srenat src-ad-
dress=192.168.3.0/24 action=src-nat to-address=172.31.1.133
out-interface=ether2
```

(2) 添加目的地址 NAT

添加目的地址 NAT 的目的是使用访问公网 IP 的 80 端口重定向内网的主机,这样才能实现外网对 Web 服务器的访问。

```
[user@MikroTik] /ip firewall nat> add chain=dstnat action=
dst-nat to-addresses=10.10.0.1 to-ports=80 protocol=tcp dst-ad-
dress=14.150.245.2 dst-port=80
```

4.4 防火墙设置

(1) 设置路由器的保护

为了路由器的安全,要设置防火墙以允许从本地网络连接路由器而拒绝外网的访问。同时,允许 ICMP 协议在任何接口上,所以任何人都可以从互联网 ping 路由器。

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter> add chain=input connec-
tion-state=invalid action=drop comment=" 丢弃无效的连接"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter> add chain=input connec-
tion-state=established action=accept comment=" 允许已建立的
连接"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter> add chain=input proto-
col=icmp action=accept comment=" 允许 ICMP"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter> add chain=input src-ad-
dress=192.168.1.0/24 action=accept in-interface=ether3
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter> add chain=input src-ad-
dress=192.168.2.0/24 action=accept in-interface=ether3
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter> add chain=input action=
drop comment=" 拒绝访问"
```

(下转到 77 页)



VPN 在 OA 办公系统中的应用

韩立平

(际华三五五皮革皮鞋有限公司, 河南 漯河 462000)

摘要: 从 SSL VPN 技术与 IP Sec VPN 技术的基本运用入手, 分析了两者的优势与缺陷, 并且结合实例, 对企业运用 VPN 技术应用进行了总结, 提出了关于 SSL VPN 技术在实现企业异地移动办公时的应用模式。

关键词: OA 办公系统; SSL VPN 技术; 分析与总结

The Application of VPN in OA System

HAN Li-ping

(The 3515 Event China Leather Shoes co., LTD, He'nan Luohe 462000, China)

Abstract: Based on SSL VPN technology and IP Sec the basic use of VPN technology, analyzes the advantages and defects of the two respectively, and examples of enterprise use VPN technology is summarized, put forward about the SSL VPN technology in the enterprise different mobile office when the application of the model.

Key words: OA system; SSL VPN technology; Analysis and summary

在经济全球化的大背景下, 我国现代企业已经逐渐开始了企业内部系统结构优化, OA 系统已经逐渐运用到各大企业的内部管理中。随着 OA 系统平台的构建以及内部企业网络信息技术的结合使用, 企业实现跨地区经营、扩大经营合作伙伴以及得到实现。企业的外出工作人员能够通过访问网络而进一步使用企业内部的各种信息资源, 给企业扩大经营与发展带来了积极的影响。这种现象是以往通过物理地点的线路连接模式的企业无法进行的业务活动。每个企业都需要一个适应自身企业发展的 VPN 模式。例如皮革企业的虚拟专用网能够利用网络的安全性、变化性、拓展性等多方面的特性来保证企业工作人员能够快速、便捷、安全的使用企业内部资源与信息。

1 企业 OA 系统

OA (Office Automation System), 即为办公自动化系统。企业中应用的 OA 系统能够有效对企业内部各项专业资料信息进行管理, 不单单能够满足企业日常生产中各个部门的协调工作, 更重要的是能够为企业管理者进行决策时提供大量的科学、准确的信息^[1]。鉴于企业不断扩大生产规模、业务领域不断拓宽的需求, OA 系统还能够为外出办公的企业人员提供大量的数据与资料, 让工作人员合理地利用企业资源从而达到提高企业经济利益的目的。

2 VPN

2.1 VPN 基础

VPN 是通过利用公共网络来建立虚拟专用网络, 需要配备特殊的计算机软件、硬件来实现对 IP 网络构建共享途径的技术。通过 VPN 技术能够将远程控制计算机过程变得更加安全, 更加实现了点与点之间的链接。VPN 的主要基本就是讲公共网络部分转化为私用网络。每个使用 VPN 技术的企业都能够在公共网络中分割一部分进而被企业使用。VPN 技术不单单具有稳定的可靠性、保密性、安全性、易管理性, 更为重要的是其还能够有效地提高网络使用效率, 降低网络运营成本。VPN 技术在基于较低的网络使用成本下, 将网络变得更加灵活、自由。相对于租用网络专线的模式, 其更具成本

与性能优势。

2.2 VPN 的构成

VPN (Virtual Private Network) 即虚拟专用网络, 就是指在利用公共网络的基础上建立企业专用网络技术。利用公共网络构建出一个能被企业利用并且安全的网络渠道。网络的行车与运营一般都是有客户机、传输介质以及服务器组成, VPN 技术的特别之处就是其传输介质不是传统意义上的物理介质, 而是一种被称之为“隧道”的技术作为其传输介质。“隧道”的存在是基于公共网络基础构建的, 企业需要配置专业的 VPN 服务器, 其系统必须是 Windows NT 或 Windows 2000 Server。VPN 服务器的两端分别连接着企业内部的专用网络部分与公共网络模式。VPN 通信模式主要可以分为 4 个步骤: 1) 企业内部的 VPN 服务器接收到客户机的工作请求; 2) VPN 服务器开始向客户机发出身份验证, 客户机使用加密过后的身份验证信息发送至 VPN 服务器; 3) VPN 服务器开始根据客户机提供的身份验证信息进行搜索响应, 在身份账号有效的情况下, VPN 服务器会进一步检查是否够具有远程访问资格, 在得到肯定的信息确认后 VPN 服务器会接受客户机请求。4) VPN 服务器在对身份信息验证过程中的密钥进行加密, 再在加密的情况下通过“隧道”穿到内部目标网络。

2.3 VPN 的类别

将 VPN 以服务类型进行划分, 主要可以分为 Intranet VPN、Access VPN 以及 Extranet VPN。Access VPN 又被称之为 VPDN, 通俗地说就是拨号 VPN, 是指在企业内部企业的工作人员或者企业的部分通过公共网络拨号的形式构建的虚拟网络模式。Intranet VPN 是企业的总部与企业的子公司、分部等通过虚拟网络进行连接的模式^[2]。Extranet VPN 主要是指企业之间发生兼并或者战略合作后, 将企业之间的网络经过公

作者简介: 韩立平 (1963-), 男, 大专, 经济师, 研究方向: 企业管理。

收稿日期: 2012-12-18



共网络来构建的虚拟网络模式。

2.4 VPN 技术

VPN 技术能够实现远程用户控制、企业分支部门、供应商等各个市场部分建立起安全的数据资料传输与共享。就目前 VPN 技术的应用来看, IP Sec VPN 技术与 SSL VPN 技术是其应用领域较为主流的技术模式。其中 IP Sec VPN 的运作模式是基于网络层面的, 为网络层面找各项数据与资料提供保护, 并且保证安全通信的透明性。SSL VPN 的运作模式是基于应用层面与 TCP 层面之间的。其两者都能够保证远程接入控制的安全性以及稳定性, 但是 IP Sec VPN 技术更加偏向于连接与保护数字资料, 比较适用于为不同的网络区域提供安全保障。SSL VPN 技术就偏向于保证远程分散客户端接入的安全稳定。两者相比较 SSL VPN 的运作更为快捷, 更加适合企业。SSL VPN 技术不需要配置客户端, 并且容易进行维护工作, 相对安全性能较高。

3 企业应用 VPN 技术实例

将 VPN 技术中两类主流技术进行综合比较之后, 传统的 IP Sec VPN 技术已经不能满足企业日益增长的技术需求与信息需要了。SSL VPN 技术具有结构简单、无客户端需求、维护原理简单、网络适应性较强等种种优势。以 X 集团公司中的 OA 系统为例, 分析其企业内部使用的 SSL VPN 技术模式。X 集团 OA 系统结构拓扑示意图, 如图 1 所示。

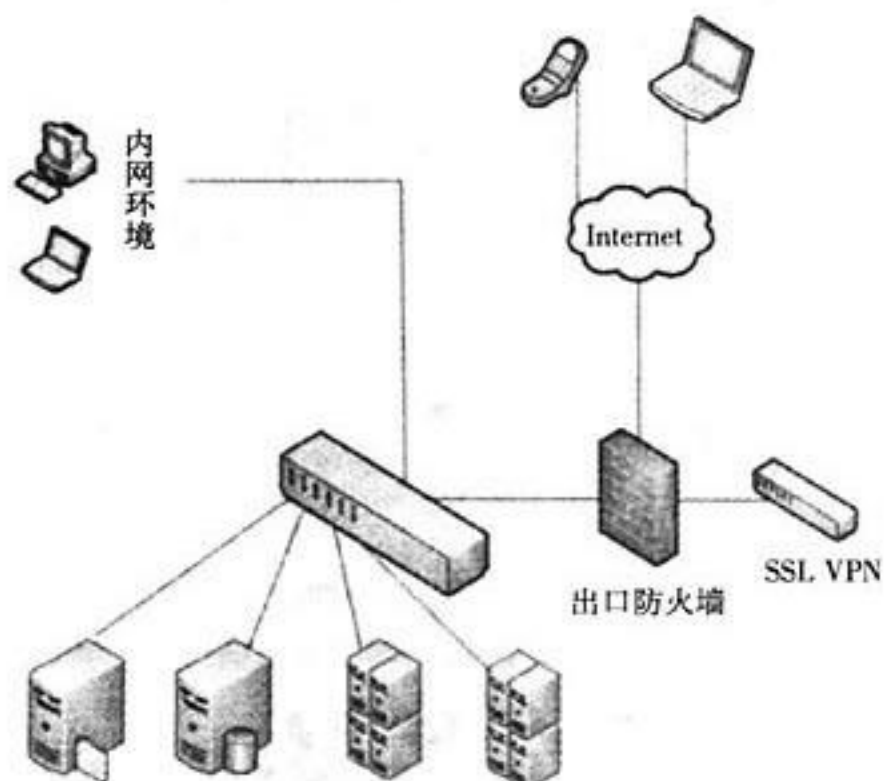


图 1 X 集团 OA 系统结构拓扑示意图

如图 1 所示, 在 X 集团 OA 系统模式结构中, 使用了 4 台 VPN 服务器。其中, 2 台应用服务, 剩余的分别是文件服务器以及数据服务器。4 台服务器与交换机相连接。SSL VPN 与出口防火墙采取旁路法相连接。这种连接模式的特点就是在进行 VPN 技术调试时或者断开连接时, 对于企业内部结构不会产生影响。当 VPN 技术访问 OA 系统时, 只要输入相应的 OA 系统名称以及密钥就可以进行系统进行资源访问与搜索。基于安全可靠的原则为企业 VPN 技术使用者提供外部访问西山煤炭集团内部资源网的渠道。

X 集团内网的 VPN 服务器外外部访客提供了一个 URL 网址, 当外部访客对企业内部网络进行访问时, 所发起的需求被 SSL VPN 所获得, 在通过 VPN 技术认证后将资料反映至不

同的服务器。基于这种模式下的企业内部网络能够有效地阻挡外部访客对企业内网的攻击与侵入, 将企业内部网络结构的稳定性提高到一定的程度, 有效的保障了企业局域网络的安全性以及稳定性。企业可以根据内部网络的使用需求在 SSL VPN 网关中设置客户防火墙、内容限制等保障网络安全性的一系列措施^[1]。并且根据企业的实际应用需要将网络结构中各个分部加以详细的安全保护措施, 保证网络中心避免受到外界的伤害。SSL VPN 网关最大限度可以支持 2000 位用户同时访问, 进而满足当前企业的使用需求以及后期的扩展需求。

在 SSL VPN 网关中可以按照对客户不同类别对客户进行详细的类别划分以及权限设置。此类的权限设置的详尽程度可以分配到每一个用户的访问权限, 并且可以同时实现某一个客户在特定的时间对服务器特定的服务端口进行访问, 更加可靠地保证了企业内部网络的服务安全。另外, 基于保护企业内部网络安全的目的, SSL VPN 技术网络管理员能够指定用户需要安装指定的网络软件进行访问企业服务器, 从而更大程度上保证企业内部网络的完全可靠。

企业网络用户需要对企业内部网络服务器进行访问搜索资料时, 只需要将计算机中的浏览器打开, 输入企业公开的服务器网址并且将自己特有的用户名以及密码口令输入, 或者使用用户名、口令以及密钥的模式, 更大程度上保证在登录企业内网的安全性。在登录企业内部网络之后, 就可以对企业内部的资源进行搜索与共享。在此前提之下, 网络管理员已经将每位访客的权限做出了一定的限制, 访客可以直接点击“资源共享”按钮进行企业内网访问。

SSL VPN 网关可以向客户提供详尽的资料查询等服务, 能够实现对管理员、客户以及服务器的日志功能查询。还可以对其实现实时管理, 例如禁止某位客户访问。

4 结语

随着我国科学技术的不断发展与进步, 网络信息技术已经逐渐运用到企业的正常生产运作中了。在经济全球化的大背景下, 我国各类企业的信息化程度不断加深, 对远程访问网络技术、异地办公协同工作的要求日益提高。作为 VPN 技术的主流技术, SSL VPN 技术已经成为了企业远程接入的首要选择。对于企业的发展来说, SSL VPN 技术的应用是具有十分深远的积极影响的。如果将 SSL VPN 技术与 IP Sec VPN 技术有机的合理融合, 能够为企业提供更加安全、科学的远程访问平台。随着计算机技术的不断发展和市场经济的改革, VPN 技术一定会在企业的发展中起到不可忽视的重要作用。

参考文献

- [1] 邹县芳, 宋杰, 陈蕴. 基于 L2TP/IP Sec 的 VPN 技术在校园网中的研究和应用 [J]. 阜阳师范学院学报 (自然科学版), 2007, (03):06-08.
- [2] 冯义, 崔柔刚. VPN 技术在医院网络建设中的应用及发展前景 [J]. 科学大众 (科学教育), 2010, (05):32-34.
- [3] 杨超, 王永刚. 浅谈 Windows2000 (XP) 操作系统下的 VPN 配置 [J]. 科技资讯, 2007, (30):10-12.



试谈三层架构在 Web 开发中的应用

毛娟

(扬州高等职业技术学校, 江苏 扬州 225000)

摘要: 介绍了在 Web 开发中三层架构的具体组成及各层的功能, 列举了三层架构的优点, 阐述了三层架构的具体搭建过程, 并用代码举例说明三层架构的实现。

关键词: 三层架构; 数据访问层; 业务逻辑层; 用户界面表示层

Discuss Three Layer Architecture in the Development of Web Application

MAO Juan

(Yangzhou Technical Vocational College, Jiangsu Yangzhou 225000, China)

Abstract: This paper first introduces the development of Web three layer architecture of the specific composition and the function of each layer, and lists the three layer architecture advantages; This three layer architecture of the specific building process and code illustrates the realization of the three layer architecture.

Key words: three layer architecture; data access layer; business logic layer; user interface layer

在软件体系结构的风格设计中, 客户端/服务器 (C/S) 风格曾是使用最广泛的风格, 它充分利用客户机和服务端两端的硬件环境, 将任务进行合理地分配, 来实现所需的功能, 这种结构的使用可以降低系统的通信负担, 提高了网络传输的安全性。但随着使用的深入, 其弊端也是越来越明显。例如, 当用户的使用和需求发生了改变, 客户端和服务端所安装的程序都要进行修改和重新安装, 这就给应用程序维护工作带来了不便, 不利于软件的升级和更新。还有, 当客户端数目增加过快时, 数据的大量传输会降低服务器端的性能。

随着 Internet 技术的兴起和 Web 应用的发展, C/S 结构弊端进一步显现, 浏览器/服务器 (B/S) 结构逐渐成为了主流。使用这种结构时, 客户端不需要安装任何客户端软件和运行环境, 只要有浏览器即可使用, 这就减轻了系统维护与升级所带来的成本和工作量, 更好地满足了用户远程访问和管理人员远程维护的需求。

1 三层架构的组成

在 B/S 结构中采用的三层体系结构主要由数据访问层 (DAL)、业务逻辑层 (BLL)、用户界面表示层 (UI) 组成。DAL 主要是对原始数据的操作层, 包括对数据库、文本文件、XML 文件等数据的操作, 可以对数据进行增加、删除、更改、查询等操作。这一层负责实际的数据存储和检索。BLL 是上下两层的纽带, 在数据交换中起着承上启下的作用。它主要处理业务方面的逻辑事务, 如把用户输入的数据传递给 DAL, 并把来自 DAL 的数据返回给用户。UI 主要负责处理用户的输入和向用户输出, 它直接和用户进行交互。这一层通常采用前端工具开发, 对于 Web 应用程序来说, UI 就以网页形式呈现, 对于 Windows 应用程序来说, UI 就以 Windows 窗体的形式展示。这里讲的三层体系, 不是指物理上的三层, 也不仅仅只有 B/S 应用才是三层体系结构, 三层是指逻辑上的三层,

即使这 3 个层放置到一台机器上。

2 三层架构的优点

三层架构的优点主要有如下几个方面:

(1) 允许合理地划分各层功能, 使之在逻辑上保持相对独立性, 从而使整个系统逻辑结构更为清晰, 提高系统的可维护性和可扩展性。

(2) 允许更灵活有效地选用相关软硬件系统, 使之在处理负载及处理特性上分别适应结构中的不同层, 并具有良好的可升级和开放性。

(3) 允许应用的各层并行开发, 并选择各自最合适的开发语言以及开发环境进行开发, 这样可达到较高的性价比, 使每一层的处理和维护更易于实现。

(4) 允许充分利用业务逻辑层, 有限地隔离开表示层和数据层, 未授权的用户难以绕过中间层访问数据层, 为严格的安全管理奠定了坚实的基础。

(5) 需要的话还可以把不同的层面布局在不同地域的不同机器上, 这也为严格的安全管理奠定了很好的基础^[6-8]。

3 三层架构的搭建

在传统架构的程序设计中, 界面设计、业务逻辑和对数据库进行操作的代码是混合在同一个程序中的, 这就要求设计人员同时具备美工设计能力、编程能力和数据库操作能力, 对程序设计人员提出了较高的要求, 而现实中这样的全能型人才不多。在传统架构的程序设计中, 如果对程序的数据库、业务逻辑或界面的某个方面进行了修改, 可能都要涉及整个程序较大的修改, 工作量十分庞大, 这就给程序的开发和维护带来不便。而采用三层架构的方式对程序进行管理, 将不同功能的代码设计放到不同的项目中, 并规定各项目之间的对应关系, 分块进行开发和维护, 提高了软件开发的效率。

收稿日期: 2012-12-20

三层架构中除了用户界面表示层、业务逻辑层和数据访问层之外，还有一个模型层。模型层包含所有与数据库中的表相对应的实体类。这些实体类的类名一般与数据库对应表的表名一致。三层之间的数据传递是通过传输模型层的实体对象来实现的，具体如图 1 所示。



图 1 三层结构与模型层

模型层的作用是存放系统中用到的实体类。实体类是数据管理层上存在的类型，是现实实体在计算机中的表示，主要是存储或管理系统内部的信息，在 Web 系统中实体类对应的是数据库中的表。模型层的作用就是把数据库中的表映射为实体类，更明确地说就是将每一个表对应建立一个类，这些类的集合就称为模型层。模型层建立好后，贯穿于整个架构，和 B/S 三层体系中的其他层相互关联，担负着在各层及模块间传递数据的职责。

4 三层架构的实现

4.1 数据访问层的创建

在对数据库的所有操作中，数据库的打开、连接、执行 SQL 语句是很常见和经常反复的操作。将这些操作的代码建立在一个数据库操作类 (DBHelper) 中，每次使用时只要调用相应的类，这种操作可以提高编程的效率、节约编程者的时间和缩减程序的长度。

在数据访问层中创新一个新类，名称为“ConnDBHelper.cs”，该类中包括了最常用的读取数据库的方法，当需要执行相应操作的时候，只需要实例化一个对象，调用其中的方法即可。ConnDBHelper.cs 代码如下：

```
namespace OnLineDAL
{
    public class ConnDBHelper
    {
        private static SqlConnection connection;
        public static SqlConnection Connection
        {
            get
            {
                string connectionString = "Data Source=MAO-PC\\SQLEXPRESS;Initial
                Catalog=onlineExam1;User ID=sa;
                password=123";
                if (connection == null)
                {
                    connection = new SqlConnection (connectionString);
                    connection.Open ();
                }
            }
        }
    }
}
```

```
else if (connection.State == System.Data.Connection-
State.Closed)
{
    connection.Open ();
}
else if (connection.State == System.Data.Connection-
State.Broken)
{
    connection.Close ();
    connection.Open ();
}
return connection;
}
```

```
public static int ExecuteCommand (string safeSql)
{
    SqlCommand cmd = new SqlCommand (safeSql, Con-
nection);
    int result = cmd.ExecuteNonQuery ();
    return result;
}
```

```
public static int ExecuteCommand (string sql, params Sql-
Parameter [] values)
{
    SqlCommand cmd = new SqlCommand (sql, Connec-
tion);
    cmd.Parameters.AddRange (values);
    return cmd.ExecuteNonQuery ();
}
```

4.2 业务逻辑层的创建

数据访问层创建好之后，可以在数据访问层的基础上建立系统业务逻辑层，实现对各种表的操作，业务逻辑层项目一般命名为 BLL。这层包含的类较多，是与模型层中的类相对应的一系列类，一般命名为实体类加 Manager。下面以登录方法为例讲解业务逻辑层代码的编写，代码如下：

```
Public class AdminManager
{
    Public static bool Login ( string LoginId,string
LoginPwd)
    {
        Admin admin =AdimnService.GetAdminByLoginId
(LoginId);
        If (admin==null)
        {return false;}
        If (admin.LoginPwd==LoginPwd)
        {return true;}
        Else
        {return false;}
    }
}
```

4.3 用户界面表示层的创建

表示层就是整个 Web 站点或是 WinForm 窗体方式，具体
(下转到 68 页)



基于 SIP 视频会议系统设计

沈甜甜

(南京工程高等职业学校, 南京 211135)

摘要: 采用 SIP 协议, 对视频会议系统的服务器端和客户端进行了系统设计, 并对各个模块的功能进行了详细的说明。

关键词: 视频会议; SIP 协议; 流媒体

Design of Video Conference System Based on SIP

SHEN Tian-tian

(Nanjing Engineering Higher Occupation School, Nanjing 211135, China)

Abstract: This paper uses the SIP protocol, and the systematic design of video conference system server and client, and the functions of each module are described in detail.

Key words: Video Conference; SIP protocol; streaming media

设计本视频会议系统, 不单是为了实现某一个应用方向的产品或解决方案, 而是要开发一个综合服务平台, 在这个平台上实现各种可能的网络多媒体的专业化应用, 而不是似是而非的。并针对不同的用户需求提供必要的功能组合。本系统是一个开放的, 功能可扩展、可裁剪、可重构的系统。只有这样才可以使本系统成为一个真正是随需应变的应用平台。在这个平台中, 流媒体部分充当了一个非常重要的部分。

下面分别对视频会议系统的服务器端和客户端进行相关的系统设计。

1 SIP 服务器端

在视频会议系统中, SIP 服务器是个相对独立的应用模块, 它作为后台应用程序运行。如图 1 所示, 它位于流媒体服务器与 IAD 语音网关设备之间, 起到电话呼叫、语音数据转发, 对来自流媒体服务器的语音数据进行编解码处理, 如果是多路音频, 它还能完成混音的作用。当流媒体服务器或 IAD 设备将数据发来时, 它接收数据并对数据进行相应的处理, 之后再对数据进行转发。它与视频会议系统中的客户端程序一起完成拨打电话的功能。

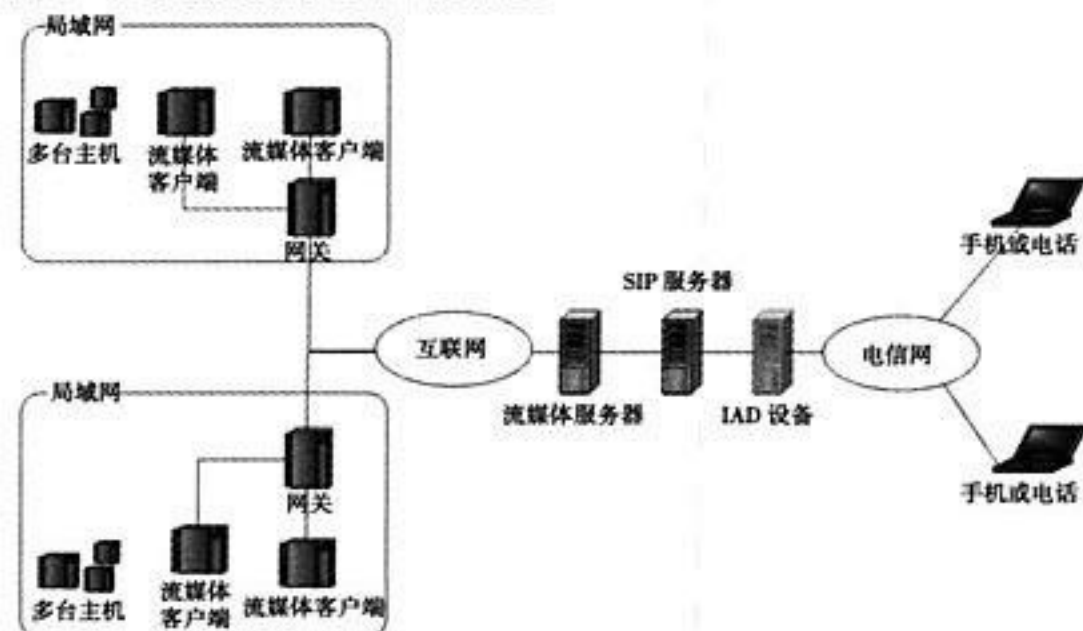


图 1 视频会议系统的应用示意图

SIP 服务器提供的主要功能有如下两个:

(1) 接收客户端的 SIP 控制信令, 并根据接收到的控制

信令进行会话管理, 包括发起新会话、取消发起新会话和结束已有会话等。

(2) 从客户端接收音频数据, 处理后发给电话用户, 同时从电话用户接收音频数据, 处理后转发给 PC 客户端。

SIP 服务器的基本功能需求有 3 项, 具体如下:

(1) 接收并解析 SIP 消息, 进行会话管理, 包括发起、取消会话和创建、删除会话等。

(2) 数据 (主要是音频数据) 的接收与转发。

(3) 对接收到的音频数据进行编码解码处理, 如果有两路或以上音频, 要进行混音, 之后将混音后的数据进行转发。

按照功能划分, SIP 服务器总体上可以划分为以下 9 个模块, 分别是公共函数库模块、端口管理模块、音频编解码模块、混音模块、RTP 协议传输模块、SIP 协议处理模块、会话管理模块、数据处理转发模块、主程序模块。

SIP 服务器上述各个模块之间的调用关系如图 2 所示。

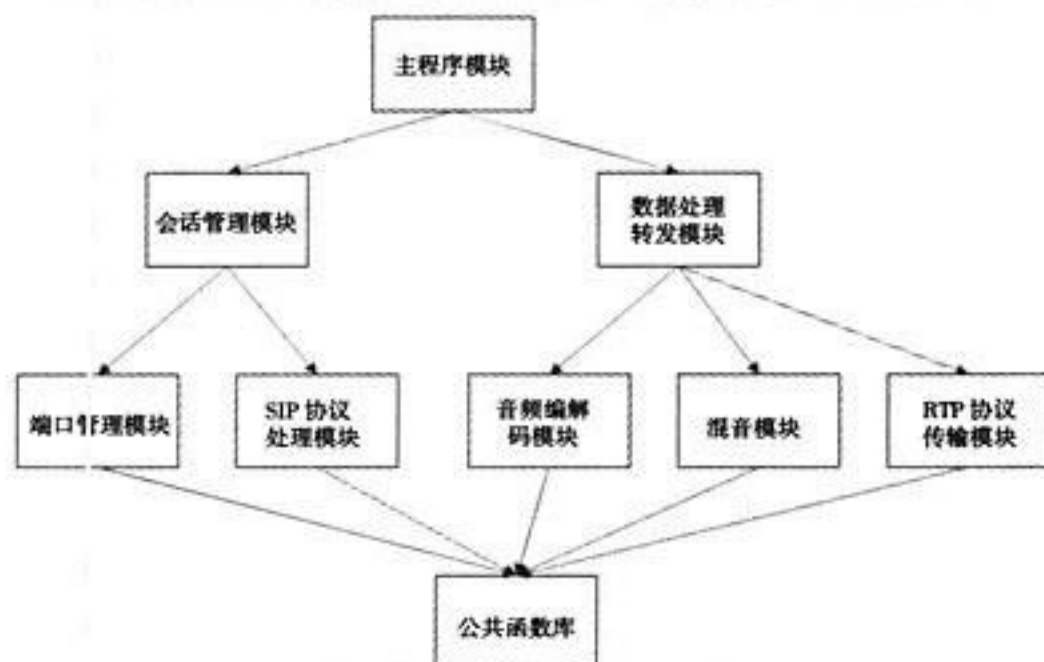


图 2 SIP 服务器各个模块之间的调用关系

具体说明如下:

(1) 会话管理模块调用端口管理模块, 为新会话分配端口号, 会话结束时, 释放占用的端口号; 调用 SIP 协议处理模

收稿日期: 2012-12-16

块,向语音网关请求建立新会话,会话结束时,向语音网关请求结束当前会话,完成对会话的管理。

(2) 数据处理转发模块调用音频编解码模块、混音模块、RTP 协议传输模块完成数据处理与转发的功能。

(3) 除公共函数库外的所有模块,通过调用公共函数库提供的接口,完成日志记录、线程同步和数据的加密解密。

(4) 在主程序模块中,对会话管理模块与数据处理转发模块按照一定规则进行协调与交互:首先会话管理模块建立新的会话,之后启动数据处理转发模块,实现对音频数据的处理与转发,当会话管理模块结束一个会话时,停止数据的处理与转发,释放数据处理转发模块占用的系统资源,共同实现 SIP 服务器端的功能。

2 流媒体客户端

流媒体客户端的模块在实现上是一个 DLL (Dynamic Link Library),不存在用户交互接口,只提供若干个编程接口,供其他模块调用。为了提供一定的扩展性和稳定性,以便达到模块性能,流媒体客户端可以分为若干个子模块,如图 3 所示。各个模块相对独立,各司其职,各模块协作图及其在整个系统中的作用如图 4 所示。具体说明如下:

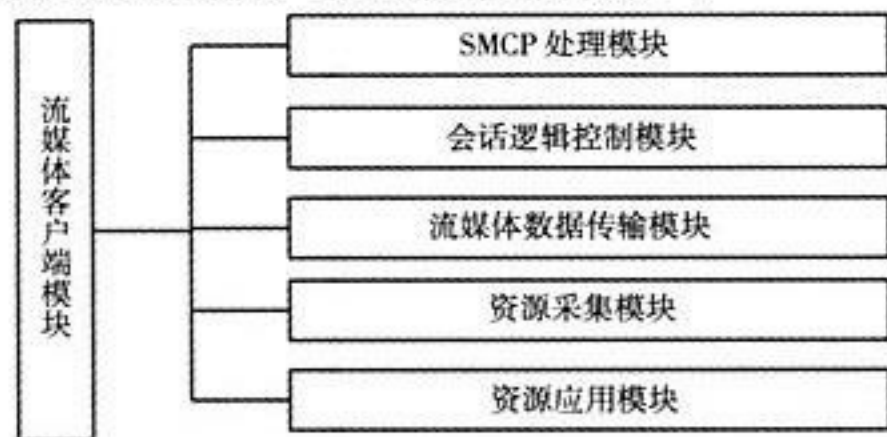


图 3 系统总体功能模块划分图

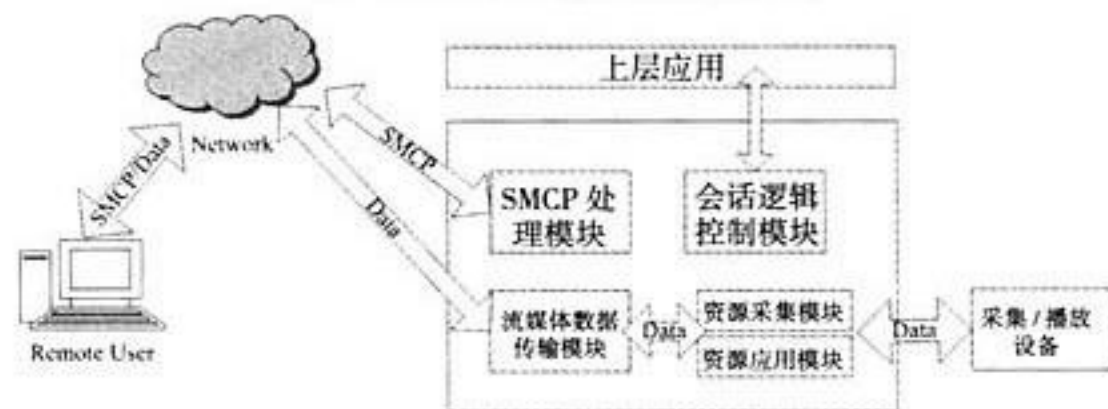


图 4 各模块协议图

(1) SMCP 处理模块

这个模块的作用是发送、接收来自流媒体控制协议层的各种消息。然后将接收到的消息经过解密,解析语意后,派发给处理特定消息的模块。

(2) 会话逻辑控制模块

这个模块的作用是建立、结束与维护与服务端或其他客户端的流媒体会话。当上层应用需要接收远端某个客户端的音频或视频时,便会调用流媒体客户端的接口以启动一个接收会话,由于一个客户端可以同时与多个客户端进行音视频交互,所以该模块在同一时刻可能需要维护多个会话,因此该模块不仅对系统运行的逻辑正确性至关重要,更是对系统运行的稳定性起到关键的作用。

(3) 流媒体数据传输模块

这个模块负责流媒体数据的接收与发送。当一个会话逻辑控制模块将一个接收流建立完毕后,该模块就开始接收相应的流媒体数据,然后将数据交给资源应用模块进行播放;相应的,当一个发送流建立成功后,该模块就将资源采集模块捕捉到的音频或视频数据发送给接收方。该模块对客户端之间的流媒体交互质量非常重要。

(4) 资源采集模块

这个模块的主要功能是采集本客户端的流媒体数据,将声音与画面转化为数据信号,在必要的时候交给流媒体数据传输模块,发送给相应的接收方。

(5) 资源应用模块

这个模块的功能与资源采集模块正好相反,它将流媒体数据传输模块交给它的数据放到相应的流媒体通道中进行播放,同样,这个模块也可以扩展成处理其他不同实时性的数据。

3 结语

介绍了视频会议系统 SIP 服务器端和流媒体客户端的设计,分别对视频会议系统的服务器端和客户端进行了模块划分,并对各个模块的主要功能进行了详细的说明,介绍了它们各自的作用,以及它们的协作方式。但本设计也存在缺陷与不足,设计中提出的单线程模型的方案在实现与调试过程中的难度都比较大。同时该单线程模型对于逻辑性复杂的业务来说会使得消息循环所维护的状态机变得比较庞大,因而在维护时非常困难。

参考文献

- [1] 白建军,彭晖,田敏. Gonzalo Camarillo. SIP 电话信令协议. 人民邮电出版社, 2003:2-4.
- [2] 沈鑫刻. 多媒体传输网络与 VoIP 系统设计. 人民邮电出版社, 2005: 21-22.
- [3] IETF. RFC 2198 RTP Payload for Redundant Audio Data. <http://www.faqs.org/rfcs/rfc2198.html>.
- [4] 王文林,廖建新,等. 多媒体会议中新型快速实时混音算法. 电子与信息学报, 2007, 29 (3) :689-694.
- [5] ITU-T. Packet-based multimedia communication system. <http://dret.net/biblio/reference/h323>.
- [6] 宋坤,刘锐宁,马文强. Visual C++ 视频技术方案宝典. 人民邮电出版社, 2008.
- [7] 汪飞,彭智洋,曹宁. 一种穿越 NAT / FW 的有效方案——基于 H.323 集中式视频会议系统, 2007, (6).
- [8] 徐向阳,韦昌法. 基于 NAT 穿越技术的 P2P 通信方案的研究与实现, 2007, (4).
- [9] ITU-T Video Coding Experts Group. H.264 / MPEG-4 Part 10 White Paper. ITU-T.2007.
- [10] Gary R.Wright,W.Richard Stevens. TCP/IP 详解卷 2: 实现. 机械工业出版社, 2000.

基于统计参数优化的质心定位算法探讨

陈一君, 沈晓明

(解放军第 101 医院信息科, 江苏 无锡 214044)

摘要: 针对传统接收信号强度指示 (RSSI) 算法对于复杂环境的适应能力弱的问题, 对基于 RSSI 的质心定位算法进行统计参数改良优化, 提高定位精度。在充分分析传统基于 RSSI 的质心定位算法的基础上, 运用最小二乘法改进模型参数, 用平均权重优化质心算法极大似然估计过程, 对传统质心定位算法进行优化改进。实验结果表明, 改进后的定位算法精度有较大提高, 在增加参考节点情况下, 定位精度增加更为明显, 具有良好的定位效果。基于统计参数优化的质心定位算法有效提高了 RSSI 定位算法的定位精度。

关键词: 接收信号强度指示; 室内定位; 质心算法; 最小二乘法; 极大似然估计

Statistic Based on Centroid Location Algorithm Optimization Method

CHEN Yi-yun, SHEN Xiao-ming

(Information Center, No. 101 Hospital of People's Liberation Army, Jiangsu Wuxi 214044, China)

Abstract: This paper proposals a statistic based centroid location algorithm optimization method to improve the accuracy of traditional Received Signal Strength Indication (RSSI) algorithm. On one hand, least squares method was used to optimize RSSI's model parameters. On the other hand, average weight was used to optimize maximum likelihood estimation equation group. Experiments showed that the accuracy of optimized location algorithm had been greatly improved and excellent location effect was much more obvious in the case of adding the number of reference node. The statistic based centroid location algorithm optimization method effectively improves accuracy of RSSI location algorithm.

Key words: Received Signal Strength Indication (RSSI); Indoor location; Centroid algorithm; Least square method; Maximum likelihood estimation

1 引言

目前无线传感器网络 (Wireless Sensor Network, WSN)^[1] 定位应用主要面临定位精度与定位成本相互制约的问题。目前, 定位算法从定位方法上分为 2 大类: 基于测距算法 (range-based) 和无需测距算法 (range-free)^[2]。基于测距算法的定位技术主要通过测量节点间的距离来计算节点位置, 采用的测距技术主要有 RSSI^[3]、TOA^[4]、TDOA^[5] 和 AOA^[6]。

基于 RSSI^[6] 的测距定位技术根据已知发射节点的发射信号传播损耗, 利用理论和经验模型将其转化为距离, 再利用相关算法计算出节点的位置。由于基于 RSSI 的测距定位技术不需要额外硬件支持, 可以大大降低部署成本。但 RSSI 对于复杂环境的适应能力弱, 存在多径反射传播、非视距、天线方向都会对其产生影响^{[6][7]}。

在对传统基于 RSSI 的质心定位算法充分分析基础上, 运用统计学基本思想, 对 RSSI 转换为距离模型, 并在此基础上对运用质心算法计算盲节点坐标过程进行了改进, 从而有效提高了室内定位精度。

2 算法基础

2.1 获取距离

RSSI 定位算法是根据已知参考节点的位置, 通过测量接收信号强度, 对两点间信号强度比较来判断距离从而达到对待测节点 (未知节点) 定位的目的^[8]。信号传播过程中受到外界复杂环境因素的影响, 因此会产生信号的损耗和衰减, 节点信号衰减与距离之间, 存在对数距离衰减模型^[9] 如式 (1) 所示。

$$p(d) = 10\eta \lg \left[\frac{d}{d_0} \right] + C, \text{ 其中 } C = p(d_0) + \zeta \quad (1)$$

式中, $p(d)$ 为参考点与待测节点信号的路径损耗; η 为路径损耗指数, 其取值一般为 2~5 之间, 受遮蔽因素和环境因素的变化而变化; ζ 为平均值为 0 的高斯分布随机数, 表示路径损耗随着距离增长的速率; d 为参考点与待测节点间距离; $p(d_0)$ 是距离参考点 d_0 处的路径损耗。

2.2 传统质心定位算法

传统质心算法^[10], 通过获取盲节点与 3 个参考节点之间的 RSSI 值, 并转化为对应距离, 计算获得盲节点的坐标。如图 1 所示, 首先观察盲节点 A 与参考节点 B、C 之间的关系。当盲节点 A 接收到来自参考节点 B、C 信号时, 节点 A 距离节点 B、C 的距离记为 d_1, d_2 。以 B、C 为圆心 d_1, d_2 为半径作圆, 相交于 2 点: A_1, A_2 。再引入节点 D, 则交点 A_1, A_2 到 D 的距离为 d_{A_1D}, d_{A_2D} 。盲节点 A 接收到参考节点 D 点的 RSSI 信号值后, 可转换计算为距离 d_3 。则盲节点 A 的近似坐标可以通过比较 $|d_3 - d_{A_1D}|/d_{A_1D}$ 与 $|d_3 - d_{A_2D}|/d_{A_2D}$ 的大小来确定。

3 算法改进

3.1 测距误差的最小二乘改进算法

基金项目: 南京军区医药卫生科研基金课题 (10MA012)。

作者简介: 陈一君 (1966-), 男, 高级工程师, 研究方向: 医疗物联网应用; 沈晓明, 工程师。

收稿日期: 2012-12-16

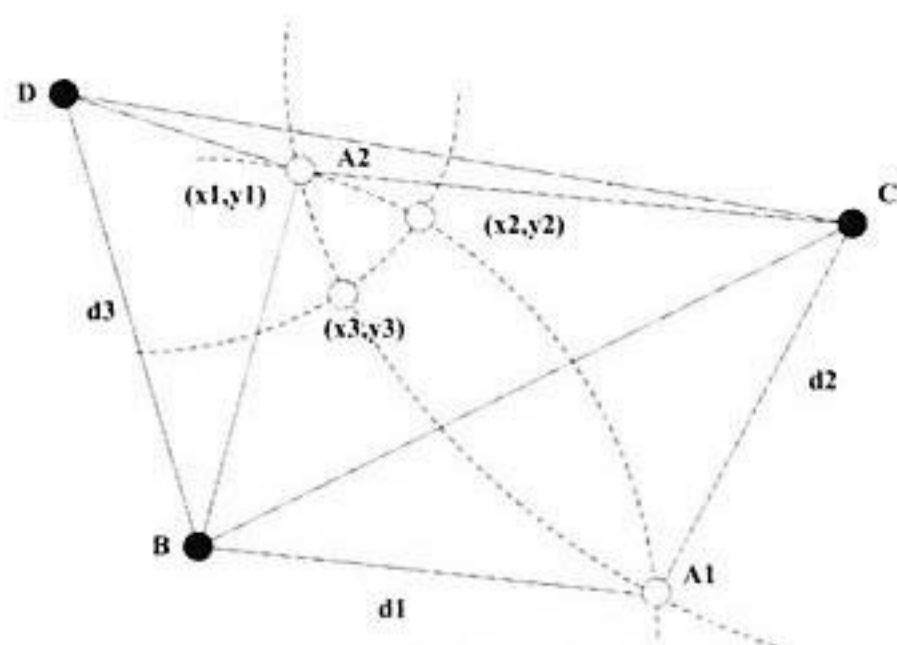


图1 传统质心定位算法

通过 RSSI 转换为物理距离, 常常因为环境因素、无线电波多径效应、通信芯片内部误差等诸多因素, 影响距离转换, 并影响定位精度, 大致可归纳为 3 个方面^{[10][12]}。

(1) 环境因子偏差: 由于在不同外部环境因素下, 距离相同而信号强度衰减不同, 使得信号强度测量值存在误差, 从而造成定位过程中的定位误差。

(2) 遮蔽因子偏差: 信号衰落不同引起强度测量值不准确造成的定位误差。

(3) 测量引入误差: 由于测量仪器的不同, 无线传感器的差别等引起的强度测量误差。

用参考节点代替盲节点, 在 $P_i(x_i, y_i)$ 放置一个参考节点, 在 $P_j(x_j, y_j)$ 放置另一个参考节点, 通过硬件测得两个参考节点之间的 RSSI 值为 R_i , 而由式 (2) 获得测量距离 D_i , 并由 D_i 和 R_i 构成一对值。

$$D_i = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (2)$$

重复该过程 K 次后, 得到对应值对集合 $S: \{(D_1, R_1), (D_2, R_2), \dots, (D_K, R_K)\}$ 。

而 RSSI 与距离 d 之间的关系为公式 (1) 所示, 把该公式中 RSSI 和 $10\lg d$ 看作是 y 与 x 变量, η 和 C 看作是函数的系数 a 和常数 b , 可以表示为函数 $y = ax + b$, 则利用集合 S , 用直线最小二乘拟合, 可获得一组最优的 a 和 b 值。

3.2 基于平均权重的极大似然估计质心算法

已知 n 个节点的坐标分别为 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_n, y_n)$, 它们到定位节点 (x, y) 的距离分别为 $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$, 那么存在公式如 (3) 所示。

$$\begin{cases} (x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 = d_1^2 \\ (x - x_2)^2 + (y - y_2)^2 = d_2^2 \\ \vdots \\ (x - x_n)^2 + (y - y_n)^2 = d_n^2 \end{cases} \quad (3)$$

公式 (3) 中的第一个方程开始到第 $n-1$ 个方程分别减去最后一个方程, 可得方程组如式 (4) 所示。

$$\begin{cases} x_1^2 - x_n^2 - 2(x_1 - x_n)x + y_1^2 - y_n^2 - 2(y_1 - y_n)y = d_1^2 - d_n^2 \\ x_2^2 - x_n^2 - 2(x_2 - x_n)x + y_2^2 - y_n^2 - 2(y_2 - y_n)y = d_2^2 - d_n^2 \\ \vdots \\ x_{n-1}^2 - x_n^2 - 2(x_{n-1} - x_n)x + y_{n-1}^2 - y_n^2 - 2(y_{n-1} - y_n)y = d_{n-1}^2 - d_n^2 \end{cases} \quad (4)$$

式 (4) 为形式为 $AX=B$ 的线性方程组, 其中

$$A = \begin{bmatrix} 2(x_1 - x_n) & 2(y_1 - y_n) \\ \vdots & \vdots \\ 2(x_{n-1} - x_n) & 2(y_{n-1} - y_n) \end{bmatrix},$$

$$B = \begin{bmatrix} x_1^2 - x_n^2 + y_1^2 - y_n^2 + d_n^2 - d_1^2 \\ x_2^2 - x_n^2 + y_2^2 - y_n^2 + d_n^2 - d_2^2 \\ \vdots \\ x_{n-1}^2 - x_n^2 + y_{n-1}^2 - y_n^2 + d_n^2 - d_{n-1}^2 \end{bmatrix},$$

$$X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

使用标准的最小方差估计方法可得到定位节点的坐标如式 (5) 所示。

$$X = (A^T A)^{-1} A^T B \quad (5)$$

上述最大似然估计算法, 第 n 个方程的距离权重误差会影响算法整体可靠性, 应尽可能保证第 n 个方程权重的准确性。由此, 对前 $n-1$ 个方程中 x, y, d 的平均值, 作为 n 第个方程的 x_n, y_n, d_n 即 $x_n = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{n-1}}{n-1}, y_n = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1}}{n-1},$

$$d_n = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_{n-1}}{n-1}。$$

4 实验分析

选取 64m×64m 空旷场地, 并选用 TI 的公司 CC2530 芯片, 采用 TI 公司 Z-Stack 的 ZigBee Pro 2006 协议栈, 组建基于 Mesh 方式的自组网, 协调器 1 个与 PC 机进行连接。选用 Sniffer 软件作为网络协议分析软件, 用于分析和解码在各层协议上的信息包, 主要用于监控数据包的 RSSI 值。

4.1 测距误差实验

在实验场地放入盲节点一个, 坐标为 (45,59), 另外置入 24 个参考节点分散的部署在实验二维空间内, 实际距离与定位节点接收到的平均 RSSI 值如表 1 所示。

表 1 RSSI 和 d 的对应值

RSSI	43	48	49	54	51	52
d /米	0.87	1.74	2.61	3.48	4.35	5.22
RSSI	57	58	59			
d /米	6.09	6.96	8.7			

采用直线最小二乘法拟合函数, 运行该程序后求得 $C=43.59, \eta=2.56$, 与实验系统推荐的默认的参数值 (即取 $C=45, \eta=3.2$) 进行对比分析, 可以看到实际距离与误差关系图, 如图 2 所示。图中 X 轴表示实际距离, Y 轴表示偏离误差, 其中

$$\text{中偏离误差} = \frac{(\text{实际距离} - \text{测量距离})}{\text{实际距离}} \times 100\%$$

4.2 改良质心算法精度

设未知节点的坐标为 (x_m, y_m) , 其实际位置坐标为 (x, y) , 定位误差定义如式 (6) 所示。

$$ER = \sqrt{(x_m - x)^2 + (y_m - y)^2} \quad (6)$$

实验分两个阶段, 第一阶段主要考察固定参考节点情况下, 两种定位算法的误差分析, 实验共开启 24 个参考节点, 随机放入盲节点 1 个, 实验结果如表 2 所示, 相对误差对比如图 3 所示。

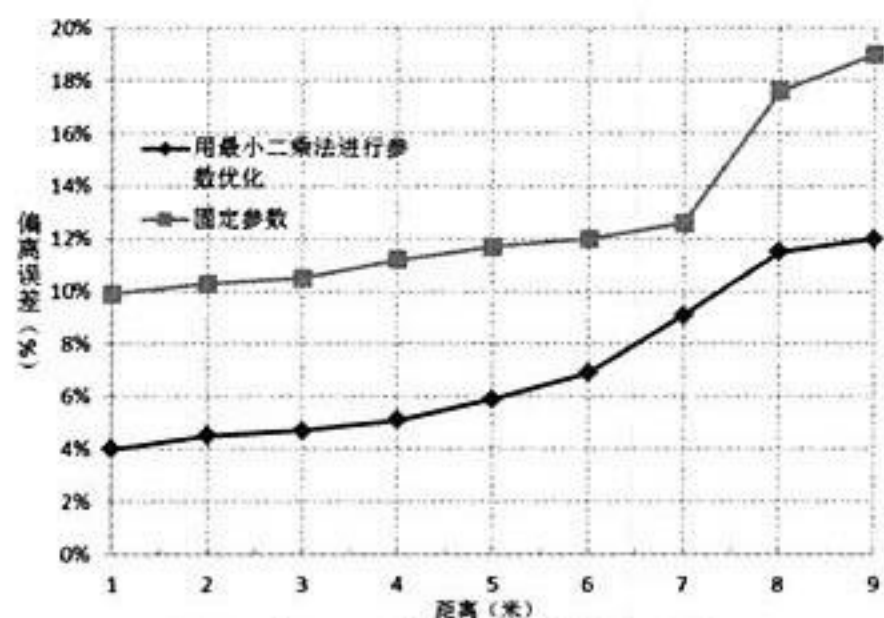


图2 实际距离与误差的关系图

表2 实验结果统计

盲节点	真实坐标	本文算法		传统质心定位算法	
		计算坐标	定位误差	计算坐标	定位误差
1	(2.6,0)	(3.0,2)	0.45	(3.1,0.3)	0.58
2	(7.8,0)	(8.2,0.5)	0.64	(8.1,0.6)	0.67
3	(15.7,0)	(14,0.5)	1.76	(13,0.5)	2.74
4	(23.6,0)	(24.2,0.4)	0.71	(25.2,0.5)	1.67
5	(39.4,0)	(38.6,0.6)	1.02	(40,0.7)	0.92
6	(16.6,1.4)	(15.4,0.2)	1.69	(15.5,0.4)	1.46
7	(16.6,3.3)	(15.2,2.8)	1.47	(15.2,2.8)	1.47
8	(44.6,3.3)	(45.4,3.5)	0.82	(43.2,3.0)	1.43
9	(29.7,3.3)	(29.1,1.9)	1.51	(28.1,3.1)	1.61
10	(33.5,3.3)	(32.4,2.8)	1.20	(32,0.2,8)	1.57

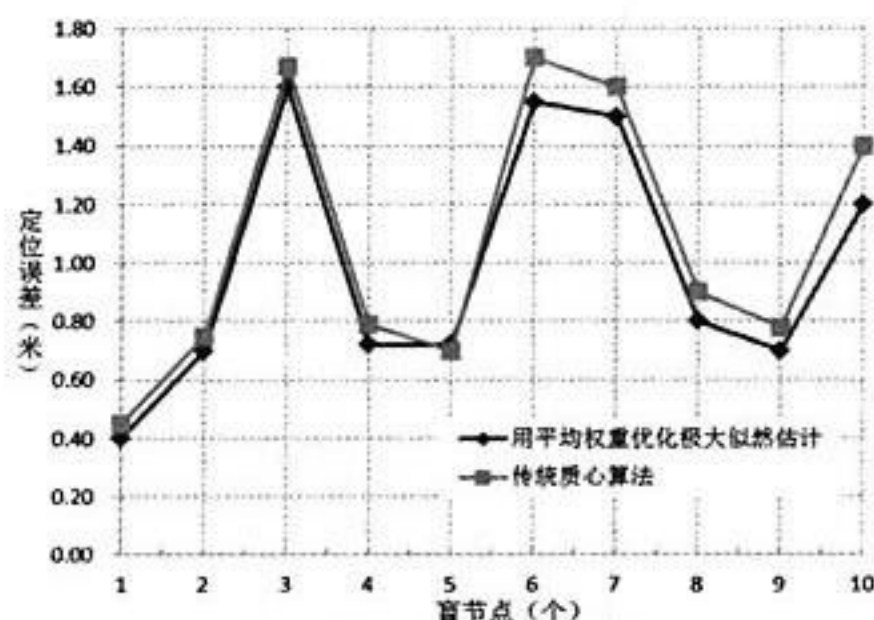


图3 两种算法误差比较

第二阶段,考察参考节点数量,对两个算法的影响。实验过程分6次进行,每次实验均采用盲节点1个,参考节点则先从24个参考节点中随机抽取4个,后每次实验,依次随机增加4个参考节点,实验结果如图4所示。

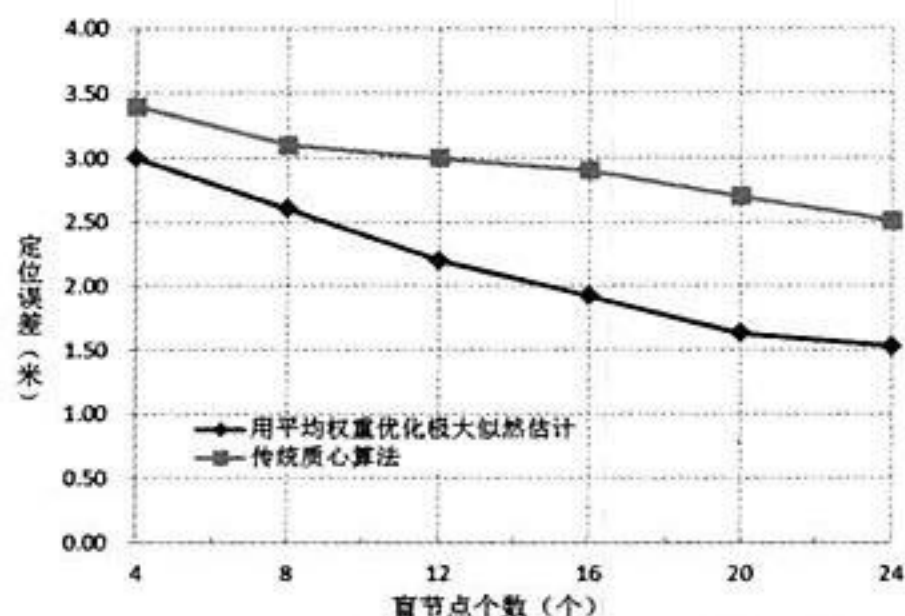


图4 改良算法与传统三角质心算法比较

从实验结果表明,当增加参考节点个数后,传统三角质心算法与改良后的加权质心算法的相对误差相对较小,但是

改良后的质心算法精度要高于传统质心算法。随着参考点数量的增加,传统三角质心算法的精度提高不明显,但改良后的质心算法精度增加明显。

5 结语

探讨了在室内定位情况下,运用最小二乘法改进基于RSSI的无线电传播路径损耗模型参数,并用平均权重优化质心算法极大似然估计过程。实验结果表明,改进后的定位算法精度有较大提高,在增加参考节点情况下,定位精度增加更为明显,确定较好效果。算法计算复杂度及规模可扩展性等相关问题,将作为下一阶段的工作重点。

参考文献

- [1] 王福豹,史龙,任丰原.无线传感器网络中的自身定位系统和算法[J].软件学报,2005,16(5):857-868.
- [2] Savvides A, Park H, Srivastava M B. The Bits and Flops of the N-hop Multilateration Primitive for Node Localization Problem; [R]. NESL, University of California, Technical Report: TM-UCLA-NESL-2002.
- [3] 焦磊,邢建平,张军.一种非视距环境下具有鲁棒特性TOA无线传感网络定位算法[J].传感技术学报,2007,22(7):1625-1629.
- [4] 唐弢,郭庆,彭保.一种基于优化TDOA的无线传感网络定位算法[J].计算机工程与应用,2008,44(25):98-99.
- [5] 林雪原,骆卉子,范文强.一种TDOA/AOA联合定位的算法[J].兵工自动化,2010,29(6):1-3.
- [6] 张洁颖,孙懋珩,王侠.基于RSSI和LQI的动态距离估计算法[J].电子测量技术,2007,30(2):142-145.
- [7] 范平志,孙瑜.射频识别(RFID)室内定位算法研究[J].西安交通大学,2005,(03):1205-1208.
- [8] He T, Huang C, Blum B M, Srankovic J A, Abdelzaher T. Range-free localization schemes for large scale sensor networks [C]. Proceedings of the 9th ACM Annual International Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom, 2003). San Diego, CA, USA, ACM,2003:81-95.
- [9] 刘辉亚,徐建波.无线传感器网络节点定位的移动信标节点路径规划[J].传感技术学报,2010,23(6):873-877.
- [10] NEAL P, JOSHUA N A, SPYROS K Y, et al. Locating the nodes: cooperative localization in wireless sensor networks [J]. IEEE Signal Processing Magazine, 2005, 22(6): 54-57.
- [11] 周祖德,王晟.一种适用于复杂环境的无线传感定位算法[J].武汉理工大学学报,2006,28(11):121-124.
- [12] 孙佩刚,等.智能空间中RSSI定位问题研究[J].电子学报,2007,35(7):1240-1245.

基于 Solidworks 的阶梯轴类零件参数化设计研究

刘敏, 何智敏

(贵阳学院数学与信息科学学院, 贵阳 550005)

摘要: 在研究 Solidworks 及其提供的二次接口 API 函数的基础上, 利用 Visual Basic6.0 完成 Solidworks2007 的二次开发过程, 并将所开发的软件以插件的形式内嵌于 Solidworks2007。以阶梯轴类零件为例, 详细阐述了参数化设计的整个过程, 实践证明, 该方法可明显提高阶梯轴的设计质量和效率, 快速响应市场的需求。

关键词: Solidworks 软件; 阶梯轴零件; 参数化设计

Parametric Design Research on the Parts of Stepped Shaft Based on Solidworks

LIU Min, HE Zhi-min

(College of Mathematics and Information Science, Guiyang University, Guiyang 550005, China)

Abstract: In the researched Solidworks and its provide secondary interface API function in the foundation, using Visual Basic6.0 completed the secondary development process of Solidworks2007, and the development of the software in the form of plugin embedded in the Solidworks2007, this article took step shaft parts as an example, expounded the detail of the whole process of parametric design, and the practice has proved that the method can obviously improve the staircase shaft design quality and efficiency, fast response the demand of the market.

Key words: Solidworks software; stepped shaft part; parametrization design

1 引言

Solidworks 作为当今主流的三维设计软件, 在机械工程领域中被广泛应用。在传统设计中, 技术员会常常使用到其中的标准件, 尤其是在设计装配体时, 但是由于不同位置的装配, 其零件规格不都相同, 如果能有开发出一个软件程序, 能自动生成所需样板零件, 在需要时对其进行调用, 并根据所要求输入相应的零件参数即可完成设计, 来替代手动绘图过程, 从而提高设计精度和效率。阶梯轴是产品设计的重要零件, 利用三维 Solidworks2007 设计软件, 进行阶梯轴类零件的开发, 其思想与二维 CAD 平台上进行的参数化设计思路基本一致, 但现在所借助的平台是三维的 Solidworks2007 为开发平台, 是一个比较详细的开发过程^[1]。

2 参数化设计语言

Solidworks2007 是一款通用的参数化三维设计软件, 自身提供了可供研究人员二次开发的参数化设计接口—API (Application Program Interface), 用户通过 VB、VC++ 等编程语言, 可以来对 Solidworks2007 进行二次开发, 进行相应的参数化设计, 从而开发出所需的设计系统。

Solidworks2007 中的宏编辑器所用编程语言为 VB 语言, 可供研究人员通过添加窗体的方式来完成软件的界面设计, 这一点类似 VB6.0 软件。选择 VB 语言对 Solidworks2007 进行二次开发, 从而完成所需的参数化设计。

VB 编程语言其本质是可视化编程语言, 相对于传统程序设计语言, 研究人员在使用 VB6.0 时不用编写大量界面代码, 只需根据具体的设计要求, 利用系统所提供的控件, 在界面上放置对象控件, 并完成这些对象控件的属性设置, VB 软件则会自动完成界面代码的编写, 大大提高了设计效率。Solid-

works 中宏的编辑器和 VB6.0 效果基本一致, 所以采用 VB 语言进行二次开发极为方便。

3 参数化设计思路

3.1 Solidworks2007 参数化设计模式

3.1.1 开发进程内组件程序

每个进程都有独立的内存地址及系统资源。进程内组件程序通过动态链接库的形式嵌入客户程序。当此服务被调用时, 则系统会将其动态装入到进程的内存空间; 若不需要此服务, 系统会把动态链接库卸载, 释放到内存空间以便供其他程序使用。

从而充分发挥系统资源, 提高程序效率。但由于组件程序和客户程序之间拥有相同的系统资源及内存地址, 若进程内组件程序出错, 客户程序也有可能出错, 比如出现非正常退出这种情况等。此方式所开发出的程序可直接内嵌到内部, 若加载成功, 则程序将以插件的形式出现在主菜单上 (如图 1), 就像本身自带的软件功能一样进行工作, 大幅度地提高了设计效率^[2]。图 1 为加载进程内组件程序后的 Solidworks 菜单。

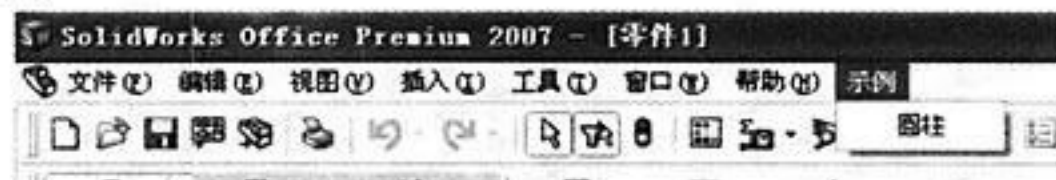


图 1 加载进程内组件程序后的 Solidworks 菜单

作者简介: 刘敏 (1979-), 女, 讲师, 研究方向: 计算机工程应用及数据挖掘算法; 何智敏 (1981-), 女, 讲师, 研究方向: 计算机应用方面研究和教学。

收稿日期: 2012-12-16

3.1.2 开发进程外组件程序

相比于进程内组件程序, 进程外组件程序和则各自拥有特定的内存地址空间以及系统资源。这样就有一个好处, 就是假如进程外组件出错, 则不会影响到客户程序的运行。但此种方式开发出的程序, 其工作方式只能采取外挂的形式, 效率较前一种低。

3.2 参数化设计流程

(1) 创建对象, 从而完成和应用程序的连接。

(2) 通过所提供的函数, 从而打开文档, 完成所需操作、设置。

(3) 创建及其他对象结束程序, 最终完成整个设计流程。

以下示例程序对当前文件尺寸“D1@ 草图 1”进行了赋值。

```
Private Sub Example ()
    Dim swApp As Object '定义 SldWorks 对象的变量
    Dim Part As Object '定义 ModelDoc 对象的变量
    Set swApp = CreateObject ("SldWorks.Application") '激活 Solidworks
    swApp.Visible = True
    Set Part = swApp.ActiveDoc '打开零件文件
    Part.Parameter ("D1@ 草图 1").Value = 120 '尺寸赋值
    Part.EditRebuild '更新文件
    Set swApp = Nothing '释放 swApp 变量指针
    Set Part = Nothing '释放 Part 变量指针
End Sub
```

3.3 VB 对 Solidworks2007 二次开发步骤

3.3.1 利用宏功能进行录制代码

Solidworks2007 的宏功能可以将用户在接口执行操作记录下来, 从而供研究人员获取所需代码。

3.3.2 界面布局

将标签、文本框等控件添加到窗体中, 从而完成界面布局。

3.3.3 编写程序代码

编写程序所需实现功能代码, 从而完成参数化设计。

4 插件制作技术概述

插件是一种遵循一定规范的应用程序接口编写出来的程序。Solidworks 插件就是遵循 Solidworks 规范的应用程序接口编写出来的程序, 它可以直接同 Solidworks 软件一起工作, 集成于 Solidworks 环境中, 并且由 Solidworks 程序进行管理。插件是一个 DLL 文件, 在用程序生成 DLL 的过程中, 必须定义 DLL 文件与 Solidworks2007 连接的接口。Solidworks2007 插件文件与 Solidworks2007 接口的函数如下:

SwAddin.ConnectToSW 和 SwAddin.DisconnectFromSW 参数介绍如下:

IsConnected = SwAddin.ConnectToSW (ThisSW, Cookie)

Input: ThisSW SldWorks 可用的对象。

Input: Cookie 插件的 ID。

Output: IsConnected 加载成功返回 TRUE, 否则返回 FALSE。

IsDisconnected = SwAddin.DisconnectFromSW ()

Output: IsDisconnected 卸载成功返回 TRUE, 否则返回 FALSE。

5 实例

以阶梯轴类零件为例, 利用 VB 语言对 Solidworks2007 进行参数化设计。数据库管理系统选用 Access2000 数据库建立后, 在程序中使用 ADO 技术创建于 Access2003 数据库连接, 以实现与特定的数据表相连, 可以方便地实现参数化设计^[3]。图 2 为阶梯轴零件生成示意图。

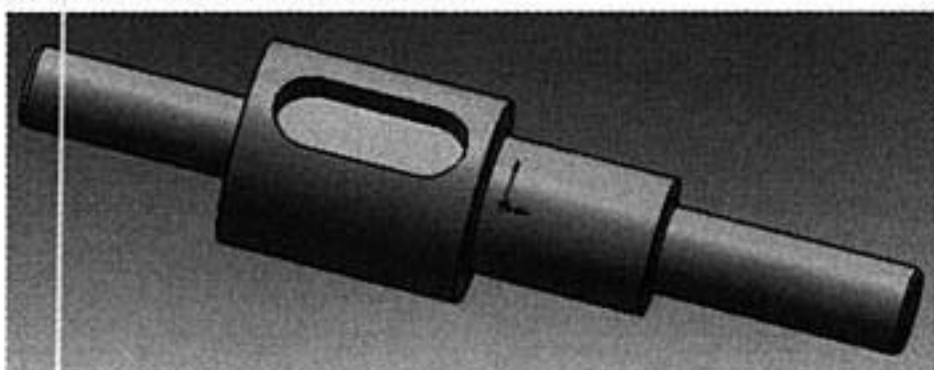


图 2 阶梯轴零件生成示意图

其中, 利用 ODBC 接口的语法连接数据库的代码为:

```
Dim conn As ADODB.Connection
Dim rst As ADODB.Recordset
Dim strcon As String
Strcon = "provider = Microsoft.Jet.OLEDB.4.0";
Data source = "C:\vb6\db.mdb"
Conn.Open strcon
Dim rst As ADODB.Recordset
Set conn = New ADODB.Connection
Set rst = New ADODB.Recordset
```

5.1 设计流程图

首先输入阶梯轴零件尺寸形状, 以最简单的方法在环境中完成零件的绘制, 根据设计规则以及约束条件来创建标准件的模型, 与此同时完成宏程序代码的录制, 然后利用 VB 对录制的宏代码进行相应修改, 便于在环境下自动生成所需绘制的零件模型。接下来利用编辑宏, 根据用户所要求来完成一些主要变量及主要变量函数的定义, 其次完成其他次要变量的定义。最后实现调用宏代码完成零件的自动生成。用户如果要创建特定规格的零件, 则可利用给定的相关参数, 修改相应约束关系, 使其特征集合以及几何元素发生改变, 从而引发联动, 生成符合用户要求的零件, 以供直接调用。尺寸驱动法即在零件结构不变的前提下, 把零件尺寸标注看作是一个变量, 同时设定一些不同尺寸值, 这样就能获得一系列相似零件 (结构相同且尺寸不同), 且规定用户在定义典型零件时, 可以不需要考虑其几何元素的精确位置, 只需确保拓扑结构准确。系统利用尺寸驱动法, 自动完成绘制, 大大减少了冗长的程序代码。这样能使其可读性提高, 交易获取零件图形^[4]。图 3 为阶梯轴零件参数化设计流程图。

5.2 界面设计

VB 是常用的编程语言。可以完成用户界面的创建和函数程序的调用。此外提供了二次开发的接口。用户界面如图 4 所示, 可以很方便地实现程序函数的调用, 定义主参数, 完成零件参数化设计。主参数定义完之后, 系统自动把这些参

数赋值给相应变量,从而调用函数完成尺寸驱动,在中获得该尺寸规格的零件图,用户可根据需要再对零件作相应修改。

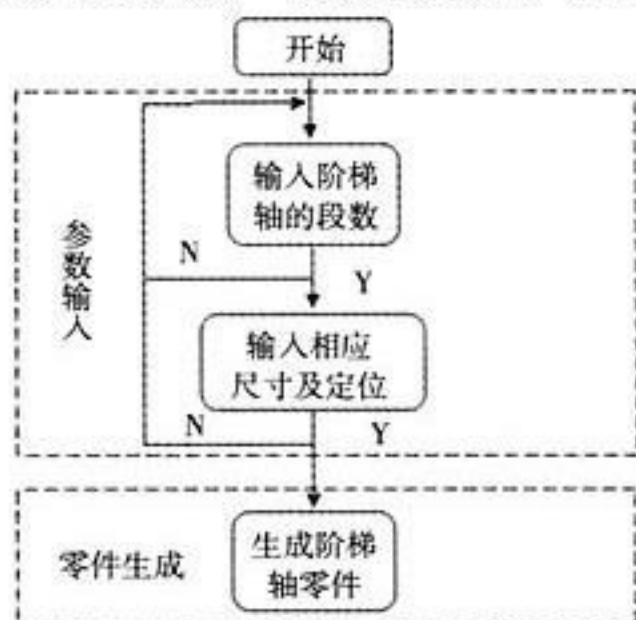


图3 阶梯轴零件参数化设计流程图

OLE 技术和 Solidworks 软件中的 OLE 自动化技术在界面设计中的应用:OLE 英文全称为 Object Linking And Embedding,通过这门技术,用户可以解决一些复杂的问题,因为它可以调用多个应用程序资源。这门技术可以将文档与程序类型的数据有效地结合起来。软件完全支持标准,充分体现了自动化技术。在 Solidworks 软件的内部提供了全部的二次开发接口:API (Application Program Interface),用户可以自行选择编程语言,从而进行二次开发,建立起自己所需的应用系统^[5]。

5.2.1 软件类层次结构

提供了大量的二次开发对象,该 OLE 对象包括了全部的数据模型,并分别设置、调用 OLE 对象的方法和属性设置,从而实现用户自己所开发的系统与相关联。经常使用的 OLE 对象有:①Sldworks 对象,②ModelDoc (模型对象),③PartDoc (零件对象),④AssemblyDoc (装配对象),⑤DrawingDoc (制图对象),⑥Sketch (草图对象),⑦Dimension (尺寸对象)。

尺寸对象:用于设置与尺寸标注值以及公差标注等相关的内容。

草图对象:对与轮廓线相关的基本信息进行提取。

模型对象:是一个子对象。通过模型对象可以很方便地实现一些对象操作,如:①视图设置,②轮廓线修改,③对象选择/打开和保存文档等实体模型的一些相关操作,下面还包括一些常用的子对象,如零件对象、装配对象和画图对象等常用对象。

零件对象可以创建实体、特征,执行一些禁止命令的操作,此外还可以通过实体名称进行零件的结合。此对象是建立零件的主要应用对象,其内部还包括了很多子对象,如:①结构对象,②特征对象,③属性对象,④参考轴对象,⑤参考面对象,⑥中轴面对象等子对象。可以将数控加工的一些信息属性放到一个表面上去,这样做就有一定的好处,因为在对这个表面进行加工时,就可以清楚地明确加工过程中最终需要的刀型、刀体、参数值以及实例名称等信息;参考轴对象可以轻松访问到参考轴,从而进行一些操作;参考面对象用于调用参考面;中轴面对象则可用于访问中轴面信息。

装配对象用于完成一些与装配有关的功能,比如进行添加新组件、添加约束配合以及隐藏或分解组件等操作。装配

对象与零件对象一样,也有很多的相同子对象,如:①结构对象,②特征对象,③属性对象,④参考轴对象,⑤参考面对象,⑥中轴面对象,这些子对象与的子对象的作用相同,除此之外,有其三个特有地子对象:组件对象、配合对象、装配实体对象。

制图对象实现与制图相关的操作,比如进行创建视图、访问视图等操作。在制图对象下面只有视图对象和图纸对象两个子对象。

5.2.2 函数

(1) 常用的函数语法

return_value Object::Function (Parameters)

所有的函数都支持可执行程序界面,如果在使用可执行程序的函数,则会返回以及一些其他变量的参数值。

(2) 含多个变量得函数语法

比如:下面的 API 函数通过使用 ModelDoc2::SelectByID 返回一个布尔值。在该函数中采用 5 个变量。

```
boolean ModelDoc2::SelectByID ( BSTR objectName, BSTR objectType, double x, double y, double z)
```

VB 软件编程语法:

```
Dim result As Boolean
```

```
result = ModelObj.SelectByID("Point1", "SKETCHPOINT", .2, .3, 0)
```

(3) 无变量的函数语法

下面以嵌入草图函数来举例,该函数没有返回值,也没有任何输入变量,它的作用是在当前 (ModelDoc2) 文件中插入一个草图。

```
void ModelDoc2::InsertSketch ()
```

VB 编程语法: ModelObj.InsertSketch

(4) 含返回值的 API 函数语法

语法采用的是: ModelDoc2::GetType ()

VB 编程语法:

```
Dim docType As Long
```

```
docType = ModelObj.GetType
```

同样,下面的示例所得到选定表面的边数,并将该值以长整型的形式返回。

```
long Face2::GetEdgeCount ()
```

VB 编程语法:

```
Dim edgeCount As Long
```

```
edgeCount = FaceObj.GetEdgeCount
```

(5) 同一种函数的不同接口

一些 API 函数会有其不同的实现方法。根据实际情况需要可能还含有多个接口。

```
IDispatch * Body2::GetFirstFace () (OLE Automation)
HRESULT Body2::IGetFirstFace (LPFACE * retval) (COM Object)
```

VB 编程语法:

```
Dim FaceObj As Object
```

```
Set FaceObj = BodyObj.GetFirstFace
```

注意事项:所访问的接口会返回一个调用指针,执行程序接口则会返回一个指针。可执行程序界面会相应地将调用指针替换为调用指针。所以其变量类型有些不同,还有一些



API 函数用不同的接口来处理一些对象和数据, 如一个被用来执行, 另一个则被用来连接调用。此程序所涉及的参数为: 轴向尺寸 (L1, L2, L3, L4....)、径向尺寸 (d1, d2, d3, d4....)、键槽尺寸 (a, b, c, R), 输入相应参数即可生成符合要求的阶梯轴零件^[6], 图 4 为界面设计示意图。



图 4 界面设计示意图

5.3 程序代码

通过自身所提供的方法、属性, 调用 Solidworks2007 的 API 函数来完成程序代码的编写, 从而完成模型的编辑和参数化设计。复杂形体零件的建模过程需要研究人员较为熟悉 Solidworks2007 的 API 函数。所录制的宏代码中就包含了一些符合要求的 Solidworks2007 的 API 函数, 只需对其进行复制, 将其添加到程序的所需部分, 然后通过编辑、修改等操作, 从而达到程序设计的要求, 最终完成零件的建模。

(1) 接口代码:

```
Dim swApp As Object '定义 Solidworks 对象的变量
```

```
Dim Part As Object '定义 ModelDoc 对象的变量
```

```
Set swApp = CreateObject ("Solidworks.Application")
```

‘激活 Solidworks

```
swApp.Visible=True
```

(2) 新建文件和保存文件:

新建一个零件文件, 将其命名为“阶梯轴”。

```
SetPart = swApp.NewDocument("F:\ProgramFiles\SolidWorks\data\templates\零件.prt", 0, 0, 0)
```

```
SetPart = swApp.ActivateDoc2("阶梯轴", False, longstatus)
```

‘保存文件到指定的文件夹, 命名为“阶梯轴.SLDPRT”

```
Part.SaveAs2"D:\阶梯轴.SLDPRT", 0, False, False
```

(3) 变量定义、输入、输出:

```
Dim L1 As Double '定义行程速度变化系数 K
```

```
....
```

L1 = CDbl (Text1.Text) / 1000 ‘定义机架长度为文本框 1 所输入的值的 1/1000

(上接第 34 页)

```
set fs=nothing
```

```
remotefile = " http://192.168.180.1/huizongtemp_xls/" &ck&" .xls"
```

```
response.Clear ()
```

```
response.write " <br><br><br><font size=2 color=blue>报表已生成, <a href=" &remotefile&" >请点击这里下载该报表! </a></font>"
```

(4) 选择阶梯轴轴向段数:

```
a = InputBox (" 输入阶梯轴轴向段数")
```

(5) 尺寸修改代码:

```
Part.Parameter ("L1@草图 1").Value=100 ‘为阶梯轴轴向尺寸 L1 赋值
```

```
...
```

```
Part.Parameter ("d1@草图 1").Value=30 ‘为阶梯轴径向尺寸 d1 赋值
```

```
...
```

```
Part.Parameter ("a@草图 1").Value=10 ‘为阶梯轴键槽尺寸 a 赋值
```

6 结语

CAD 技术在各种工程设计领域中发挥着极大的作用, 例如计算、统计、优化、制图等。CAD 技术的广泛应用, 从根本上改变了传统的设计方法, 提高了设计效率、精度、图面质量, 这是传统设计方法所无法比拟的, 它直接促进科研成果的可实现化, 提高了工程产品的设计质量, 大大地缩短了研制的开发周期, 体现了设计工作的科学性、创造性, 加快了产品更新换代的速度。

利用 VB 对 Solidworks 进行参数化设计, 实现了设计变量与编程语言相结合的阶梯轴零件参数化设计, 有助于提高传统零件设计的精度和效率, 参数化设计的深入研究也有助于研发其他系统或零件, 特别是对标准化、系列化的产品设计有着广阔的应用前景。

参考文献

- [1] 叶修梓, 陈超祥. SolidWorks 高级教程: 二次开发与 API. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [2] 付永忠. SolidWorks2007 完全自学手册. 北京: 北京希望电子出版社, 2007.
- [3] 斯琴巴图, 杨利润. 零基础学 Visual Basic. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- [4] 魏勇, 邬向伟. 基于 Solidworks 的标准零件库二次开发 [J]. 现代制造技术与装备, 2009, (2): 86-88.
- [5] 刘国田, 严刚, 杨海明. 基于 Solidworks 的汽车底盘零件参数化设计研究 [J]. 电脑知识与技术, 2011, 1 (7): 245-253.
- [6] 陈毅. 基于 SolidWorks 二次开发的齿轮参数化系统设计 [J]. 机械制造与研究, 2009, 38 (1): 26-28.
- [7] 张才忠. 基于 VB 的 SolidWorks 零件库的二次开发 [J]. 自动化与控制, 2012, (4): 67-68.

5 结语

ASP 技术与 SQL 数据库相结合设计的这套测量设备信息管理系统, 实现功能容易, 系统操作简单, 能够依靠 Internet 这个大平台实现动态的测量设备信息管理、多用户访问, 切实提高工作效率。

虚拟现实中的基于几何和实体建模方法研究

陶红

(长春市朝阳区朝阳公园, 长春 130021)

摘要: 归纳了虚拟现实设计中, 几何建模和实体建模的主要内容和基本方法。

关键词: 虚拟现实; 几何算法; 实体算法

Summarizing Geometry and Entity Algorithms in Virtual Reality

TAO Hong

(Chaoyang Park of Changchun City, Changchun 130021, China)

Abstract: The paper summarized the two algorithms: Geometry and Entity, presented the basic contents and methods in the field of Virtual Reality.

Key words: Virtual Reality; Geometry algorithm; Entity algorithm

虚拟设计是以虚拟现实 (Virtual Reality, 简称 VR) 技术为基础, 以机械产品为对象的设计手段, 虚拟地制造产品, 在计算机上对虚拟模型进行产品的设计、制造、测试。它是计算机图形学、人工智能、计算机网络、信息处理、机械设计与制造等技术综合发展的产物。目前, 虚拟设计对传统设计方法的革命性影响已经逐渐显现出来。由于虚拟设计系统基本上不消耗资源和能量, 也不生产实际产品, 而是产品的设计、开发与加工过程在计算机上的实现, 即完成产品的数字化过程。与传统的设计和制造相比较, 虚拟设计具有高度集成、快速成型、分布合作等特征, 具体的优点如下: (1) 虚拟设计继承了虚拟现实技术的所有特点; (2) 虚拟设计继承了传统 CAD 设计的优点, 便于利用原有成果; (3) 具有仿真技术的可视化特点, 便于改进和修正原有设计; (4) 支持协同工作和异地设计, 利于实现资源共享和优势互补, 从而缩短产品开发周期; (5) 便于利用和补充各种先进技术, 保持技术上的领先优势。

1 几何建模

几何建模在广义上包括在计算机上处理几何对象的所有方法。几何建模的基础汇集了多门学科, 如拓扑学、解析几何学、微分几何学、投影几何学、数字数学法、集合论和矩阵代数学等, 从而形成理论和应用信息科学专业领域, 如软件工程、数据结构和图论等。各种领域的这种组合构成几何建模的基础。三维几何体的基本元素是点、线、面和体。根据基本构型的复杂程度不同, 可将几何模型分为线框模型、表面模型和实体模型 3 种形式。

1.1 线框模型

线框模型是表面模型与实体模型的基础, 通过点元素和棱边元素定义并按层次排列成体——边——点关系, 用物体的棱边或轮廓线 (曲线、直线、圆弧) 描述零件或产品的形状特征。识别一个物体, 是以前棱边的组合结构表示的。顶点与棱边一经确定, 物体就被唯一地确定。线框模型仅能描述物体的框架结构, 而没有面的信息, 故不能进行隐藏线面的消除, 不能显示物体的真实图像。

1.2 表面模型

用一组表面表示物体的外形, 将棱边有序连接而构成实体的表面结构。表面模型由于增加了面与棱边的关系, 所以在数据结构上比线框模型复杂, 表面模型所定义的表面实际上完全定义了物体的边界, 但是物体的实心部分在边界表面的哪一侧是不明显的。表面模型比线框模型增加了更多的几何信息, 可以实现图形的消隐, 产生色调图, 计算表面积以及数控加工轨迹。但表面模型没有体的信息, 因此, 表面模型难以保证被描述实体的拓扑一致性, 不能完整描述产品的几何特征和物理特征。

1.3 实体模型

用基本体素构造物体, 是表达和处理三维物体的一种完整表达模型。虽然实体模型表示仍以表面模型的表面作为边界, 但从物体本身的意义讲, 物体是实心的。它的内部在表面的哪一侧是确定的, 由表面围成的区域内部为物体的空间区域。在数据结构上实体模型要比表面模型复杂, 它将表面模型的表面定义成有向面, 从而定义体在面的哪一侧。实体模型完整描述了物体的几何信息和拓扑信息。

2 实体建模

实体指的是在空间具有有限体积的物体, 它既具有几何特性, 如面积、形状和中心等, 又有物理特性, 如质量、重心等。实体模型一般可以表示实体的几何和物理特性, 采用这种模型, 可以得到如 NC 编程、有限元分析、虚拟装配等工程应用所需要的各种信息。

三维实体建模也称体素建模, 主要研究如何方便地定义简单的几何形体 (即体素), 以及如何经过适当的布尔集合运算构造出所需的复杂形体, 并在图形设备上输出的方法。其核心问题是采用什么方法来表示实体, 应用较为广泛的方法有构造实体几何法 (CSG)、边界表示法 (B-rep)。

2.1 构造实体几何法

将一简单的实体 (又称为基本体素) 进行一定的集合运

(下转到 86 页)

收稿日期: 2012-12-11



一个带环检测的深度优先搜索拓扑排序算法

付勇

(新疆大学数学与系统科学学院, 乌鲁木齐 830046)

摘要: 提出了一种带环检测功能的深度优先搜索拓扑排序算法, 详细介绍了几种基本拓扑排序算法, 分析了带环检测功能的深度优先搜索拓扑排序算法的意义和作用, 并证明了该算法的完备性和正确性, 给出了该算法的用 C++ 编写的实现代码。

关键词: 有向图; 拓扑排序; 深度优先搜索; 环检测; 强连通分量

A Topological Sort Algorithm Based on Depth-first Search with Cycles Detection

FU Yong

(College of Mathematics & System Sciences, Xinjiang University, Urumqi 830046, China)

Abstract: This paper presents an algorithm based on depth-first search with circles detection. In the paper, several basic topological sort algorithms been description in detail, and analyzes the circles detection of the depth-first search topological sort algorithm meaning and function, and proves that the algorithm is completeness and correctness. Finally, it gives the algorithm realization code that is written in C++.

Key words: Directed Acyclic Graph; Topological Sorting; Depth-first Search; Circles Detection; Strongly Connected Component

1 引言

1.1 有向无环图与拓扑序列

集合及在上的偏序关系^[1]可以用有向无环图(DAG: Directed Acyclic Graph)表示^[2]。其中, V 是 G 的顶点集合, E 是有向边的集合, 代表了上的偏序关系。连接 V 中的顶点 i, j 的边 $\{i, j\}$ 表示偏序关系 R 中的一个偏序 r 。拓扑序列是由某个具有偏序关系的集合得到的该集合上的一个全序序列。对于一个有向无环图, 其拓扑序列是顶点的线性排列 P , 连接顶点的边 $\{i, j\}$ 意味着在序列 P 中顶点 i 的出现要先于顶点 j 。而构造这样的线性序列的过程称为拓扑排序^{[1][2][3][4]}。有向图当且仅当无环时才可以拓扑排序, 且通常有多个解。

1.2 拓扑排序的基本算法

拓扑排序理论的研究最早是在项目管理日程安排中的计划评审技术(PERT: Program Evaluation and Review Technique)的相关背景下出现的(Jarnagin 1960)^[5]。拓扑排序算法最早则是由Kahn(1962)提出来的^[6]。在计算机科学中, 这种类型的应用也出现在计算机指令调度, 电子表格中在重新计算公式值时的公式单元评价结果的排序, 逻辑综合, 执行编译文件中的编译任务的顺序的测定和串行化以及在连接器中的符号依赖关系的解析等。

拓扑排序的基本算法有: 源点消去算法、广度优先搜索算法和深度优先搜索算法3种。

(1) 源点消去算法又称无前驱顶点优先算法, 是最经典、最简单的, 也是教科书中最常介绍的关于有向无环图的拓扑排序算法。该算法的伪代码如下所示^[7]:

```
Repeat the following steps until the graph is empty:
Select a vertex that has in-degree zero.
Add the vertex to the sort.
```

Delete the vertex and all the edges emanating from it from the graph.

上述伪代码所述的算法的输入必须是有向无环图, 其输出序列是图的某一个拓扑序列。若将其中的第一条伪代码修改为如下形式:

Repeat the following steps until the graph has no vertex that has in-degree zero:

则算法输入就允许是一个有向图(无论是否有环)。只需通过判定输出序列中的元素数量是否与图的顶点的数量相同, 即可判定图是否有环。即输出序列中的元素数量小于图中顶点的数量, 则可判定图中有环; 若相等, 则图中无环, 输出的就是图的一个拓扑序列。

(2) 广度优先搜索算法^{[8][9]}常常用于图的最小生成树或顶点之间的最短路径的搜索, 当然也能够用于拓扑排序^[10]。从本质上来讲, 该方法与源点消去算法的基本原理是一样的, 是一种更有效的改进方法。广度优先搜索算法首先要在有向无环图中找出所有无入边(入度为0)的顶点(源点), 插入到结构 S 中(结构 S 可以是集合、队列或是堆栈, 但最常用的还是队列)。该算法的伪代码如下所示^[11]:

```
L ← Empty list that will contain the sorted elements
S ← Set of all nodes with no incoming edges
while S is non-empty do
    remove a node n from S
    insert n into L
```

作者简介: 付勇(1952-), 男, 副教授, 研究方向: 软件工程及 ISO9000-2000 质量体系认证、数据结构、数据库技术及应用系统。

收稿日期: 2012-12-26


```

for each node m with an edge e from n to m do
    remove edge e from the graph
    if m has no other incoming edges then
        insert m into S
if graph has edges then
    return error (graph has at least one cycle)
else
    return L (a topologically sorted order)

```

该算法允许输入一个有向图 (无论是否有环)。算法的最后部分给出了是否有环的判定方法。

(3) 深度优先算法^{[8] [10] [11] [12]} 最早是由 Tarjan (1972) 发表的。该算法采用递归调用, 代码简洁高效, 也是针对大规模网络中各种动态拓展研究中最常采用的算法。其伪代码如下所示^[11]:

```

L ← Empty list that will contain the sorted nodes
S ← Set of all nodes with no incoming edges
for each node n in S do
    visit (n)
function visit (node n)
    if n has not been visited yet then
        mark n as visited
        for each node m with an edge from n to m do
            visit (m)
        add n to L

```

其中 visit () 是递归函数。采用深度优先搜索算法, 首先添加到 L 中的是首次沿搜索路径查找到的深度优先搜索树末端 (该路径最深处的) 顶点。L 中的结果是拓扑序列的逆序。求逆后就是所求有向无环图的一个拓扑序列。

1.3 问题的提出

拓扑序列是有向无环图的顶点的一个线性序列, 在这个序列中, 顶点的排列顺序满足边所代表的偏序关系。只有有向无环图才具有拓扑序列。因此, 拓扑排序算法的输入通常都是有向无环图。实际上, 源点消去法和广度优先搜索法的输入可以是任意的有向图。在这两种算法中, 若输入的是带环的有向图, 环上的顶点都不是入度为 0 的顶点, 因此不会添加到输出列表中。这样, 就可以通过输出列表中顶点的数量判定有向图中是否存在环。若列表中的顶点数量等于有向图中的顶点数量, 则有向图无环, 列表中的序列就是该图的一个拓扑序列。反之, 若列表中的顶点数量少于有向图中的顶点数量, 就可以判定有向图中有环, 不能进行拓扑排序。但是, 对于深度优先搜索拓扑排序算法而言, 其输入必须严格限定为有向无环图。这是因为除了有向图中存在的与其他部分不相连的独立的环外, 1.2 节描述的深度优先搜索算法都能遍历到图中由入度为 0 的顶点可达的所有顶点, 并将遍历到的顶点添加到输出序列中, 即这部分图中有环。因此无法像源点消除算法和广度优先搜索算法那样, 利用输出序列中顶点的数量准确判定有向图中是否有环, 从而无法判定由一个有向图产生的输出序列是否是一个拓扑序列。鉴于上述原因, 往往需要先确认给定的有向图是无环的, 然后才能使用深度优先搜索拓扑排序算法进行拓扑排序。这就为采用深度

优先搜索拓扑排序算法带来了不便和负担。

确认一个有向图是否有环, 通常采用的是判定有向图中强连通分量 (SCC: Strongly Connected Component) 的算法。有向图的强连通分量是图的最大强连通子图, 如果一个有向图的每一个强连通分量都是由单个顶点构成的, 则这个图就是一个有向无环图^[13]。换句话说, 当一个有向图的强连通分量的数量等于图的顶点的数量时, 这个图就是一个有向图无环图。常见的求解有向图强连通分量的算法有 3 种: Kosaraju 算法、Tarjan 算法和 Gabow 算法, 算法的处理过程都比较复杂。首先看看 Tarjan 算法, 其伪代码如下所示^[14]:

```

algorithm tarjan is
    input: graph G = (V, E)
    output: set of strongly connected components (sets of vertices)
    index := 0
    S := empty
    for each v in V do
        if (v.index is undefined) then
            strongconnect (v)
        end if
    repeat
    function strongconnect (v)
        // Set the depth index for v to the smallest unused index
        v.index := index
        v.lowlink := index
        index := index + 1
        S.push (v)
        // Consider successors of v
        for each (v, w) in E do
            if (w.index is undefined) then
                // Successor w has not yet been visited; recurse on it
                //strongconnect (w)
                v.lowlink := min (v.lowlink, w.lowlink)
            else if (w is in S) then
                // Successor w is in stack S and hence in the current
//SCC
                v.lowlink := min (v.lowlink, w.index)
            end if
        repeat
        // If v is a root node, pop the stack and generate an SCC
        if (v.lowlink = v.index) then
            start a new strongly connected component
            repeat
                w := S.pop ()
                add w to current strongly connected component
            until (w = v)
            output the current strongly connected component
        end if
    end function

```

需要注意其中顶点 v 的两个变量: v.index 和 v.lowlink。该算法的处理过程是这样的: 遍历 V 中的顶点 v, 若 v 尚未被搜索到, 则对 v 调用递归函数 strongconnect ()。调用时, 计数变量 index 的值将赋予 v 的两个变量 v.index 和 v.lowlink, 且 in-



dex 值随递归深度递增, 同时将顶点 v 存入堆栈 S 中。然后, 若 v 的每个邻接顶点 w 未曾搜索到则调用递归函数 `strongconnect()`, 且都是在递归函数返回时, 又重新令 $v.\text{lowlink}$ 取 $v.\text{lowlink}$ 和 $w.\text{lowlink}$ 中较小的值; 若顶点 w 已被搜索 (已在 S 中), 同样令 $v.\text{lowlink}$ 取 $v.\text{lowlink}$ 和 $w.\text{lowlink}$ 中较小的值。这样, 随着递归调用的深入, 若顶点 v 自身就是一个强连通分量 (不是环上的顶点), $v.\text{index}$ 和 $v.\text{lowlink}$ 的值必相等且随递归深度递增, 若强连通分量是由若干顶点构成的环, 则环上的顶点的 $v.\text{index}$ 的值是随递归深度递增的, 而环上所有顶点的 lowlink 的值均等于该环上值最小的深度优先搜索树根的 lowlink 。这样, 环上的顶点只有“根” (环上第一个被搜索到的顶点) 的 index 值和 lowlink 值相等, 环上其余顶点的 index 和 lowlink 是不相等的。于是, 每个非环上的顶点的 index 和 lowlink 值相等, 是一个强连通分量, 环上的顶点中只有称为“根”的顶点的 index 和 lowlink 值相等, 代表一个强连通分量。从而获得了有向图的强连通分量的集合及其强连通分量的数量。显然, 当一个有向图中的强连通分量的数量小于其顶点的数量时, 说明图中有环。因此, 可以利用该算法来判定一个有向图是否有环。

Gabow 算法^[15]与 Tarjan 算法的核心思想实质上是相通的。Gabow 算法采用两个堆栈 P 和 S 来取代 $v.\text{index}$ 和 $v.\text{lowlink}$ 的操作^[16], 算法略为简洁一点。这两种算法在求解有向图的强连通分量时更受欢迎, 因为只需要进行一次深度优先搜索。

如果要使用 1.2 节描述出的深度优先搜索算法对有向图进行拓扑排序, 就需要先利用 Tarjan 算法或 Gabow 算法判定有向图中是否有环, 然后在无环的情况下, 再采用深度优先搜索算法进行拓扑排序。

值得一提的是 Kosaraju 算法。该算法的伪代码^[17]如下所示:

```
Let G be a directed graph and S be an empty stack.
While S does not contain all vertices:
  Choose an arbitrary vertex v not in S. Perform a depth-first
  search starting at v. Each time that depth-first search finish-
  es expanding a vertex u, push u onto S.
Reverse the directions of all arcs to obtain the transpose
graph.
While S is nonempty:
  Pop the top vertex v from S. Perform a depth-first search
  starting at v. The set of visited vertices will give the strongly
  connected component containing v; record this and remove
  all these vertices from the graph G and the stack S.
```

该算法的设计思想非常巧妙。首先, 采用深度优先搜索对有向图进行一次搜索, 堆栈 S 中得到一个顶点的序列; 其次, 将有向图中有向边的方向倒置, 获得一个转置的有向图; 然后, 依次从堆栈 S 中弹出一个顶点, 若该顶点在转置的图中尚未被访问, 则以这个顶点为根, 对转置的有向图进行深度优先搜索, 得到一棵深度优先搜索树, 直到 S 中不存在顶点, 就能获得深度优先搜索森林。森林中每棵树中的顶点集合就对应一个强连通分量, 树的数量就是有向图的强连通分

量的数量。同样, 当强连通分量的数量等于图中顶点的数量时, 这个图就是有向无环图。有趣的是: 当图是一个有向图无环图时, 则 S 中顶点的输出序列就是一个拓扑序列。遗憾的是: 该算法还是需要进行两次深度优先搜索。

到目前为止, 采用深度优先搜索的拓扑排序算法的都是针对有向无环图的, 当输入的是带环的有向图时, 则会给出错误的结果。因此, 必须事先运行 Tarjan 算法、Gabow 算法或其他可以检测有向图中是否有环的算法确认有向图无环后, 才能再进行深度优先搜索拓扑排序。即使采用 Kosaraju 算法, 也要进行两次深度优先搜索才能得到拓扑序列。Yufei Tao (2011) 在其关于拓扑排序和深度优先搜索的课件中关于拓扑排序所使用的深度优先算法也只是针对有向无环图的, 可喜的是关于拓扑排序算法正确性的证明中有 “If v is grey (本文注: 指顶点 u 的邻接顶点 v 是搜索路径上的顶点), then there is a cycle, i.e., from v via another path to u , plus edge (u, v) . This contradicts the fact that the graph is a dag.”^[18] 这样的描述, 给出了在深度优先搜索过程中判定环的一个思路。下面将给出一个带有环检测功能的只需进行一次深度优先搜索的拓扑排序算法。

2 带环检测的深度优先搜索拓扑排序算法

2.1 伪代码表示

带环检测的深度优先搜索拓扑排序算法 (以下简称 CD_DfsTS) 可以像源点消去拓扑排序算法和广度优先搜索拓扑排序算法一样, 允许输入任意的有向图, 在一次深度优先搜索的过程中同时完成环的检测和排序操作。一旦检测到图中有环时, 立即终止搜索, 返回环检出信息。在搜索最终结束后, 根据输出序列中元素的数量就能判断图中是否有环。若图中无环, 输出序列就是有向图的一个拓扑序列。参照 1.2 节的广度优先搜索算法和深度优先搜索算法, 给出 CD_DfsTS 算法的伪代码如下:

```
L ← Empty list that will contain the sorted nodes
S ← Set of all nodes with no incoming edges
for each node n in S do
  if false been returned via visit (n) then
    break
if count of nodes in L is smaller than of in graph then
  return false (graph has at least one cycle)
else
  return true (L is a topologically sorted order)

function bool visit (node n)
  if n is unvisited yet then
    mark n as on searching path
    for each node m with an edge from n to m do
      if false been returned via visit (m) then
        return false
    insert n to front of L
    mark n as visited
  else if n on searching path then
    return false (a cycle been detected out)
  return true
```


CD_DfsTS 算法与 1.2 节描述的深度优先搜索拓扑排序算法基本相同,但由于输入的是无向图(可能有环),因此有一些不同之处:(1)每个顶点的访问情况不再是未被访问和已被访问两种,而是用 3 种标识,即:未被访问、已被访问和正在访问路径之上来表示。(2)递归函数要返回搜索是否正常完成的状态。(3)根据输出列表中元素的数量判定有向图是否有环。

有了第 3 种标识,算法中环的检测就变得非常简单了。首先,若顶点 n 尚未被访问,则先对 n 设置为在访问路径上,然后对 n 的所有邻接顶点 m 进行深度优先搜索的递归调用。若对 m 的递归调用是非正常返回时,不会将 n 添加到列表 L 中,直接返回 false;若对 n 的所有邻接顶点的访问均正常返回,则将 n 添加到列表 L 中,这时才将 n 设置为已被访问过,然后返回 true。其次,若顶点 n 的是正在访问路径之上的点,则判定有环,立即终止递归的调用,返回 false。另外,算法隐含的是:若顶点 n 是已被访问过的,则不做任何处理,直接返回 true。算法最终根据添加到 L 中的顶点的数量来判定图中是否有环。

2.2 算法分析

2.2.1 完备性与正确性分析

若算法的输入是一个有向无环图,从某一个不存在入边(入度为 0)的顶点开始进行深度优先搜索的过程中,在搜索路径上遇到的顶点只能是未被访问的和已被访问的顶点两种情况,遇到的是未访问(unvisited)的顶点,才设置为在搜索路径上(on searching path),在递归返回时,再设置为被访问过(visited)。其过程与传统的深度优先搜索相比,除增加了设置在搜索路径上的标识及返回和判断搜索是否正常完成的状态以外,其余是完全相同的。对于输入的是有向无环图而言,算法的完备性与正确性毋庸置疑。因此,只需分析当输入的是带环的有向图的情况。

若输入是带环的有向图时,可分为两种情况:第一种情况:若有向图存在一个或一个以上的由独立的环构成的连通分量,由于这些环不存在入度为 0 的顶点,因此 CD_DfsTS 算法不会搜索到这些顶点,因此也不存在将其中的顶点添加到输出列表中的可能性,这样,输出列表中元素的数量必然小于有向图中顶点的数量。第二种情况:环是处在 CD_DfsTS 算法可搜索到的连通分量之中。算法搜索到环时会立即终止搜索,且在返回时不会再将顶点添加到输出列表中,输出列表中元素的数量也必然会小于有向图中顶点的数量。CD_DfsTS 算法的搜索分为 3 种情况:(1)当搜索过程中遇到的是已被访问过的顶点时,则直接返回。(2)当搜索过程中遇到是未曾访问过的顶点时,则设为在搜索路径上,继续沿有向边搜索。当搜索到头时,依次返回,返回时将顶点存入列表 L 中,并将顶点设置为被访问过的。返回过程中遇到新的分支时,继续沿新的分支进行搜索。(3)搜索时遇到搜索路径上的顶点时,则判定检测到环,从而终止搜索。1 和 2 与传统的深度优先搜索算法是相同的,因此只要证明搜索时遇到的搜索路径上的顶点是环上的顶点即可。

定理 使用 CD_DfsTS 算法对有向图进行深度优先搜索时,若搜索过程中遇到当前搜索路径上的顶点,则该顶点是环上的顶点。

证明:设 $v_{P(k)}$ ($k=0,1,2,\dots$) 是深度优先搜索路径上的一个顶点。假定采用 CD_DfsTS 算法从图中任意一个入度为 0 的顶点 $v_{P(0)} \in V$ 出发,沿有向边进行深度优先搜索,在进一步向纵深搜索时,将当前的顶点设置为在搜索路径上。由于深度优先搜索遇到已被访问过的顶点时不会对该顶点做任何处理,直接返回。因此,搜索过程中的顶点只能是未曾访问过的顶点和当前搜索路径上的顶点。当搜索到的 $v_{P(m)}$ 时,若 $v_{P(m)}$ 是搜索路径上的一个顶点,即 $v_{P(m)} = v_{P(k)}$, $0 \leq k \leq m-1$,则搜索路径上的顶点 $v_{P(0)}, \dots, v_{P(k)}, \dots, v_{P(m)}$ 可以分为 $v_{P(0)}, \dots, v_{P(k-1)}$ ($k > 0$ 时)和 $v_{P(k)}, \dots, v_{P(m)}$ 两个子集。其中由第二个子集构成的子路径的起点和终点相同,则该子路径是一个环,故 $v_{P(m)}$ 是环上的顶点。定理得证。

2.2.2 运行时间分析

分如下两种情况:

(1) 输入的是有向无环图

在这种情况下,CD_DfsTS 算法与传统的深度优先搜索算法相比,只是在返回前多了一次对顶点访问标识的设置,另外多了一次对递归调用返回状态的判定,通常认为这些操作所占用的时间都是可以忽略不计的。除此之外,对边的搜索和对顶点的访问处理和传统的深度优先搜索算法是完全相同的。因此,其运行所需时间也是 $O(|V| + |E|)$ 。

(2) 输入的是有向有环图

输入是有向有环图时,CD_DfsTS 算法在最差的情况下,每条边仍然只经过一次,对顶点的搜索或处理最多为 $|V|+1$ 次,即当搜索到第 $|V|$ 个顶点时仍然正常,但该顶点与其最后一个邻接顶点之间是一个回边(back edge),即该邻接顶点是访问路径中的一个顶点,对这个邻接顶点做判定后返回,作为一次操作计算,就是 $|V|+1$ 次。因此,最差情况运行所需时间也是 $O(|V| + |E|)$ 。而在通常情况下,遇到环则立即终止搜索,或者由独立的环构成的连通分量不会搜索到,因此运行时间都是小于 $O(|V| + |E|)$ 的。

故,CD_DfsTS 算法所需的时间为 $O(|V| + |E|)$ 。

2.3 算法的具体实现

这里给出一个用 C++ 语言描述的已在实际应用中的 CD_DfsTS 算法的具体实现。

2.3.1 算法使用的数据结构

在深度优先搜索算法中关于边的邻接关系的最常使用的数据结构有邻接矩阵和邻接表。本文给出的关于边邻接关系的数据结构采用的是边集数组。在这里,边集数组中的元素采用的是由边的起始顶点的编号和终止顶点编号构成的结构体,初始化时,其中的元素按终止顶点编号为主序起始顶点编号为辅序的方式进行排序,以便在对数组进行查询时,可以使某个顶点的邻接顶点按编号由小到大的顺序进行操作。



边集数组元素和数组的定义如下:

```
struct Edge // 边信息结构体
{
    int Origin;
    int Target;
};
typedef CArray<Edge, Edge> caEdge; // 边集数组类型
caEdge m_caEdges; // 边集数组
```

顶点的标注 (Label) 可以是 0 或从 1 开始的数字, 也可以是字母甚至是单词或短语。因此, 表示顶点的数据结构采用的是关于顶点标注的字符串数组, 初始化时, 元素的顺序是按顶点编号由小到大排列的。定义如下:

```
CStringArray m_saNodes; // 顶点标注字符串数组
```

此外, 还定义了对应每个顶点的访问标识和入度的整数数组指针, 当程序初始化时, 根据实际操作中顶点的多少动态地用 new 命令创建这两个整数数组, 并将数组的地址赋给相应的指针, 数组中的元素的顺序是按顶点编号由小到大排列的, m_Visited 指向的数组中的元素都初始化为 0 (unvisited), m_InDegree 指向的数组中元素初始化为对应顶点的入度。定义如下:

```
int * m_Visited;
int * m_InDegree;
```

2.3.2 实现代码

```
// m_caEdges 是边的起点和终点的结构列表, 其中的元素
//以终点为主序, 起点为辅序
// m_saNodes 是顶点标注的字符串列表, 其中的元素以顶
//点编号为序
// m_Visited 是顶点的被访问标识 -1:被访问过 0:未访问过
//1:在搜索路径上
// m_InDegree 是顶点的入度的整数列表, 其中的元素以
//顶点编号为序
// 如果 TopoSort 返回 TRUE, 则 m_TopoList 中的元素序
//列就是拓扑序列
```

```
BOOL CD_DfsTS::TopoSort ()
{
    BOOL bFinished = TRUE;
    int n = m_saNodes.GetSize () ;
    // 获取 DAG 的顶点的数量
    CLinkQueue Q; // 队列
    // 将图中所有顶点都插入到队列 Q 中
    for (int i=0;i<n;i++)
    {
        if (m_InDegree [i] ==0)
            Q.Append (i) ;
    }

    while (! Q.IsEmpty ())
    {
        bFinished = Visit (Q.DeQueue () ) ;
        if (! bFinished) break;
    }
    int k=0;
```

```
while (! m_Stack.IsEmpty ())
    m_TopoList [k++] = m_Stack.Pop () ;

    if (k < n) bFinished = FALSE;
    return bFinished;
}
BOOL CD_DfsTS::Visit (int nNode)
{
    if (m_Visited [nNode] == 0)
        // 如果是尚未访问过的顶点
        {
            m_Visited [nNode] = 1; // 设置为在搜索路径上
            int m = m_caEdges.GetSize () ;
            for (int j=0;j<m;j++) // 查找邻接顶点
            {
                Edge edge = m_caEdges.GetAt (j) ;
                if (edge.Origin == nNode)
                    // 如果是 nNode 的邻接顶点
                    if (! Visit (edge.Target))
                        return FALSE;
            }
            m_Stack.Push (nNode) ;// 保存当前顶点到堆栈中
            m_Visited [nNode] = -1; // 设置为被访问过
        }
    else if (m_Visited [nNode] == 1)
        // 是搜索路径上的顶点
        return FALSE; // 检测出有向环
    return TRUE;
}
```

3 结语

给出的 CD_DfsTS 算法不需要进行专门的有向图是否有环的检测和判定, 为深度优先搜索拓扑排序提供了直接有效的方法。特别是对具有海量数据的有向图进行拓扑排序时, 更加彰显其高效、简洁和便利, 在实际应用中具有良好的效果。该算法对深度优先搜索算法做出了一个很有实际应用价值的拓展。

参考文献

- [1] Knuth, Donald E. (1997), The Art Of Computer Programming Vol 1. 3rded., Boston: Addison-Wesley, pp. partial order: 261-262. Topological sorting: 261-271. ISBN 0-201-89583-4.
- [2] Directed acyclic graph - Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Directed_acyclic_graph.
- [3] Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford (2001), "Section 22.4: Topological sort", In roduction to Algorithms (2nd ed.), MIT Press and McGraw-Hill, pp.549-552, ISBN 0-262-03293-7.
- [4] Skiena, S. "Topological Sorting." §5.4.3 in Implementing Discrete Mathematics: Combinatorics and Graph Theory with Mathematica. Reading, MA: Addison-Wesley, pp.208-209, 1990.
- [5] Jarnagin, M. P. (1960), Automatic machine methods of test-

- ing PERT networks for consistency, Technical Memorandum No. K-24/60, Dahlgren, Virginia: U. S. Naval Weapons Laboratory.
- [6] Kahn, Arthur B. (1962), Topological sorting of large networks, Communications of the ACM 5 (11): 558-562.
- [7] Bruno R. Preiss. Structures and Algorithms with Object-Oriented Design Patterns in C++. Wiley 1998. ISBN: 978-0-471-24134-8. Section: Topological Sort.
- [8] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. Introduction to Algorithms, Second Edition. MIT Press and McGraw-Hill, 2001. ISBN 0-262-03293-7. Section 22.2: Breadth-first search, Section 22.3: Depth-first search.
- [9] Mikhail J. Atallah (Editor) Algorithms and Theory of Computation Handbook, CRC Press, Boca Raton 1990. ISBN 9780849326493. Section 6.5: Breadth-first search.
- [10] Robert L. Kruse, Alexander J. Ryba. Data Structures and Program Design In C++. Beijing: Higher Education Press, May 2005. ISBN 7-04-010039-8. Section 12.4: Topological Sorting.
- [11] Topological sorting - Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Topological_sorting.
- [12] TARJAN, R. E. 1972. Depth-first search and linear graph

- algorithms. SIAM J. Comput. 1, 2, 146-160.
- TarjanDFS.pdf:<http://www.cs.ucsb.edu/~gilbert/cs240a/old/cs240aSpr2011/slides/>.
- [13] Strongly connected component - Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Strongly_connected_component.
- [14] Tarjan's strongly connected components algorithm Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Tarjan's_strongly_connected_components_algorithm.
- [15] Gabow's algorithm - Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Gabow's_algorithm.
- [16] Path-based strong component algorithm - Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Path-based_strong_component_algorithm.
- [17] Kosaraju's algorithm - Wikipedia, the free encyclopedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Kosaraju's_algorithm.
- [18] Yufei Tao. Lecture 14: Topological Sort and Depth-first Search - CSC2100 Data Structure. 2011.4. ppt:16. <http://www.cse.cuhk.edu.hk/~taoyf/course/2100sum11/lec14.pdf>.

(上接第 52 页)

的内容要根据系统的开发而定。表示层主要负责内容的展现和与用户的交互。对于 Web 程序员而言, 表示层的主要内容就是控件和事件的编程。在表示层的事件方法中, 一般编写只用于用户录入数据的验证和业务处理层方法的调用, 不做具体业务逻辑的处理。

4.4 系统模型层的创建

模型层中实体类的在建立时要注意数据库表中字段转换关系, 如 SQL Server 中的 int 数据类型对应 .NET Framework 中的 int32, 而 char、varchar、nchar、nvarchar 等对应于 string 类型。下面以数据库中表 admin 为例来说明。

表 admin 的结构如图 2 所示。

列名	数据类型	允许空
admin_id	int	<input type="checkbox"/>
admin_name	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
admin_pass	varchar(20)	<input type="checkbox"/>

图 2 admin 表结构

建立的实体类代码如下:

```
private int admin_id;
public int Admin_id
{
    get { return admin_id; }
    set { admin_id = value; }
}
private string admin_name = String.Empty;
```

```
public string Admin_name
{
    get { return admin_name; }
    set { admin_name = value; }
}
private string admin_pass = String.Empty;
public string Admin_pass
{
    get { return admin_pass; }
    set { admin_pass = value; }
}
```

5 结语

采用三层架构开发项目时, 结构清晰、安全性高、便于维护和更新, 在应用层上可以并行开发, 提高了开发的效率; 三层架构易于开发和维护, 使得开发人员可以只关注整个结构中的某一层, 更加利于标准化和各层逻辑的复用。

参考文献

- [1] 习胜丰, 廖枝平, 王科. 基于服务的 N 层 Web 应用系统的研究与设计 [J]. 湖南城市学院学报 (自然科学版), 2008, 17.
- [2] 刘波. 关于 BS 和 CS 架构的分析 [J]. 人民检查, 2004, 9: 74-78.
- [3] 张友生. 软件体系结构 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.



网络广播电视台基于智能卡的可分电子现金系统

靳瑞勇, 魏秀敏, 朱林
(河北电视台, 石家庄 050031)

摘要: 在椭圆曲线密码体制的基础上, 结合网络广播电视台电子现金系统开发实践, 提出了二叉树可分思想, 并对“基于智能卡的可分电子现金系统”进行了理论构思与设计。

关键词: 二叉树; 电子支付; 支付协议

The Network Broadcast Television Station Based on Smart Card Can be Divided into Electronic Cash System

JIN Rui-yong, WEI Xiu-min, ZHU Lin
(Hebei TV Station, Shijiazhuang 050031, China)

Abstract: Based on the elliptic curve cryptosystem, combined with network radio and television electronic cash system development practice, put forward two fork tree can be divided Thoughts on " , and based on the smart cards can be divided into electronic cash system" for the theoretical conception and design.

Key words: two fork tree ; electronic payment ; payment protocol

1 二叉树法实现电子现金的可分

将采用二叉树的方法实现电子现金的可分。二叉树的根节点用 n_0 表示, 根节点的所有子孙节点按如下方式定义: 假设从根节点到任意一个给定的节点都有一条路径, 用“0”代表左分支, 用“1”代表右分支, 按照这种定义方式, 根节点的左右孩子节点可分别表示为 n_{00} 和 n_{01} 。每个价值 $\$w$ 的电子现金可以用一棵 $1+\log w$ 层的二叉树表示, 二叉树有 w 个叶子节点, 二叉树可以看作是由 w 条路径构成的, 每条路径有 $1+\log w$ 个节点, 始于根节点, 终止于叶子节点。

二叉树的每个节点代表一个特定的电子现金数值。根节点表示 $\$w$ 的货币价值, 其他节点代表的电子现金的金额都是其父节点的一半。使用二叉树, 对于一个价值 $\$w$ 金额的电子现金, 可以用来进行多次支付, 只要多次支付的价值总额不超过总金额 $\$w$ 即可。

把二叉树的每个节点看作是由线表示的, 用这种方式, 可以把用户的身份信息嵌入到线的参数中, 相同路径上的节点的线是以某种方式关联在一起的。当用户能够揭示节点对应的线上的一个点和线上此节点的祖先节点的信息时, 这个节点是可以花费的。在一次支付中, 可以同时使用多个节点进行支付。

二叉树法解决可分必须遵循以下两个规则:

(1) 当一个节点已经使用后, 此节点路径上的所有祖先节点和孩子节点都不能再使用。

(2) 同一个节点不能多次使用。

这两个规则保证了用于交易的节点的有效性, 违背其中任意一条规则都会使交易不合法。

2 基于智能卡的离线可分电子现金设计

本方案的安全性是基于椭圆曲线离散对数的表示问题, 此方案的特点是一次取款可以用于多次精确支付, 用户和智能卡相互制约共同完成协议。主要由 3 个协议组成此方案:

(1) 提取协议。(2) 支付协议。(3) 存储协议。在协议执行之前由银行完成系统的初始化, 用户和商家必须到银行注册获取账号。

2.1 系统初始化

银行随机产生阶为 L 的一组基点 (G, G_1, G_2) 和一个正整数 x ($0 < x < L$), 作为银行签署电子现金的私钥, 将 x 保密, 银行计算签名的公钥为, 银行公开 $E(F_q)$ 、基点 (G, G_1, G_2) 和 H , 其中 $E(F_q)$ 表示定义在有限域 F_q 上的椭圆曲线, H 为无碰撞单向哈希函数, 记号 \parallel 表示两个比特串的级联。

一个电子现金是由电子现金公钥和银行对该公钥的盲签名构成的三元组 $(A, B, \text{Sign}(A, B))$ 。本协议中, 用户最终得到的电子现金为 $(A, B, (z', a', b', r'))$ 。其中 A 和 B 是关于 (G_1, G_2) 的表示, A 嵌入了用户的身份信息, B 嵌入了用户和智能卡共同产生的电子现金的序列号; (z', a', b', r') 是银行对 (A, B) 的受限盲签名。如果用户知道 A 和 B 关于 (G_1, G_2) 的一个表示, 那么就说明用户知道电子现金的一个表示。

2.2 开户协议

开户协议是用户在银行进行账户登记的过程。当用户申请在银行开户时, 先证明自己的真实身份, 如出示身份证或护照等有效证件。在银行确认有效后, 双方签署相应的合同。然后, 用户方产生一个随机数 SC ($0 < SC < L$), 作为用户的私钥秘密保存, 并计算用户的公钥, 发给银行。

银行发给用户一张智能卡, 卡内存有卡私钥 ST (由银行随机产生, 不可伪造或篡改, $0 < ST < L$) 和 a, b, G, G_1, G_2 等公开参数, 智能卡的公钥可印在卡的表面。

用户计算并保存用户的公钥。 P_u 同时含有用户和智能卡的信息, 银行不能模拟用户提取电子现金。同时, 用户在支

收稿日期: 2012-12-18

付电子现金时, 如果没有智能卡的参与, 用户不能独立完成支付协议。用户和智能卡合成的私钥为。

银行同样计算, 并将 P_U 作为用户的账号。账号的唯一性是很必要的, 因为在重复花费的情况下, 它能使银行唯一地识别用户。

银行在账户数据库中新增一条记录, 记载 P_U 、账户余额和用户的身份标识 (身份证号或数字证书)。随后, 银行计算并告之用户。用户则保存 m 和 z 以便使用。

2.3 提取协议

当用户想从自己的账户上取款 $S_w=2l$ 时, 首先必须证明自己是该账号的合法拥有者, 比如用户使用数字签名对一个提款请求签名, 或用别的办法来证明自己, 然后执行下面的提取协议。

(1) 用户执行预计算阶段, 在此阶段, 用户得到 $T = (r_0, G_1 + r_0 G_2) \bmod L$ (记 $t_0 = (r_0 \| r_0 G_2)$)。

(2) 智能卡随机选择 ξ ($0 < \xi < L$), 计算, 将 BT 发送给用户, 同时保存 ξ 以备后用。

(3) 银行随机选择 ω ($0 < \omega < L$), 计算 $z = xm$, $a = \omega G$, $b = \omega m$ 并将它们发送给用户。

(4) 用户随机产生 s, θ, t, v ($0 < s, \theta, t, v < L$), 并计算 $A = sm$, $B = T + s\theta BT$, $z' = sz$, $a' = ta + vG$, $b' = stb + vA$, 然后计算挑战值 $c' = H(A \| B \| z' \| a' \| b')$, 在发送给银行前将其盲变换为 $c = c' / t \bmod L$ 。

(5) 银行计算并发送响应 $r = (xc + \omega) \bmod L$ 给用户。

(6) 用户验证下列等式①②是否成立:

$$rm = cz + b \quad ①$$

$$rG = cP + a \quad ②$$

若均成立, 则计算 $r' = (rt + v) \bmod L$, 最终用户得到银行盲签名的电子现金 $[A, B, (z', a', b', r')]$;

(7) 用户计算电子现金的标识 $R = H(A \| B \| t \| v)$ 和预支付的次数 e , 发给智能卡; 智能卡存储电子现金标识和它产生的电子现金序列号构成的二元组 (R, ξ) , 用来在支付时查找电子现金, 并存储电子现金的预支付次数, 当超过预支付的次数时智能卡能够识别。

提取协议中, 银行从未看过 (z', a', b', r') , 本质上该协议是一个受限盲签名协议, 因此用户可以匿名地进行电子商务交易。

下面给出第(1)步骤中提前计算阶段的工作。使用二叉树结构实现可分, 树的根节点代表用户所取电子现金的金额, 树的各个子节点代表不同的金额, 将二叉树的各节点代表的值联系起来, 先为树的叶子节点选择数值, 然后计算其他内部节点的数值, 这样一直计算到树的根节点, 这个值被固定下来, 并嵌入到电子现金中, 这个过程的详细描述如下。

(1) 计算叶子节点的 t 值和 r 值

假设用户要取一个金额 $S_w=2^l$ 的可分电子现金, 用户选择一个随机数 e 作为秘密种子值。对于一个节点 $n_{0j_1j_2\dots j_l}$, $j_i \in \{0, 1\}$, 用 $t_{0j_1j_2\dots j_l}$ 表示它的 t 值, 当 $n_{0j_1j_2\dots j_l}$ 是一个叶子节点

时, 它的 t 值表示为 $t_{0j_1j_2\dots j_l} = H(e \| 0j_1j_2\dots j_l)$ 。现在由一个节点的 t 值定义它的 r 值, 即:

$$t_{0j_1j_2\dots j_l} = (t_{0j_1j_2\dots j_{l-1},1} \| t_{0j_1j_2\dots j_{l-1},2}), \text{ 其中 } r_{0j_1j_2\dots j_l} \in \{0, 1\}^{2^l}.$$

(2) 计算内部节点的 t 值和 r 值。

如果 t 对应的左右孩子节点的 t 值分别为:

$$t_{0j_1j_2\dots j_{l-1},1} = (r_{0j_1j_2\dots j_{l-1},1,1} \| r_{0j_1j_2\dots j_{l-1},1,2}), \quad t_{0j_1j_2\dots j_{l-1},2} = (r_{0j_1j_2\dots j_{l-1},2,1} \| r_{0j_1j_2\dots j_{l-1},2,2}), \text{ 那}$$

$$t_{0j_1j_2\dots j_l} = H(H(r_{0j_1j_2\dots j_{l-1},1,1}G_1 + r_{0j_1j_2\dots j_{l-1},1,2}G_2) \| H(r_{0j_1j_2\dots j_{l-1},2,1}G_1 + r_{0j_1j_2\dots j_{l-1},2,2}G_2)), \text{ 如此}$$

计算下去能得到根节点 t_0 的 t 值。

2.4 支付协议

当用户在商家购物时, 就和商家一起执行支付协议, 支付协议的过程包括两个阶段: 电子现金的验证阶段和二叉树节点表示的数值的计算阶段。

第一个阶段是电子现金的验证阶段, 商家验证银行对电子现金的签名的有效性。用户将电子现金 $[A, B, (z', a', b', r')]$ 和购物需求发送给商家。商家验证电子现金上的银行签名, 即验证等式③④⑤是否成立, 如果成立继续执行协议, 否则终止协议。

$$r'G = c'P + a' \quad ③$$

$$r'm = c'z' + b' \quad ④$$

$$c' = H(A \| B \| z' \| a' \| b') \quad ⑤$$

第二个阶段是二叉树节点表示的数值的计算阶段, 用户揭示二叉树中用于消费的一些节点的信息, 具体步骤如下。

(1) 若用户要花费节点 $n_{0j_1j_2\dots j_k}$, 先计算 $\beta_{0j_1j_2\dots j_k} = r_{0j_1j_2\dots j_{k-1},1}G_1 + r_{0j_1j_2\dots j_{k-1},2}G_2$, 然后计算 $B_k = \beta_{0j_1j_2\dots j_k} + s\theta B_T$;

(2) 用户计算

$$H(r_{0j_1j_2\dots j_{k-1},1}G_1 + r_{0j_1j_2\dots j_{k-1},2}G_2)$$

$$H(r_{0j_1j_2\dots j_{k-2},1}G_1 + r_{0j_1j_2\dots j_{k-2},2}G_2)$$

...

$$H(r_{0j_1j_2\dots j_2,1}G_1 + r_{0j_1j_2\dots j_2,2}G_2)$$

$$H(r_{0j_1j_2\dots j_1,1}G_1 + r_{0j_1j_2\dots j_1,2}G_2)$$

其中 $r_{0j_1j_2\dots j_{i-1},1}$, $r_{0j_1j_2\dots j_{i-1},2}$ ($1 \leq i \leq k$) 表示与节点 $n_{0j_1j_2\dots j_l}$ 相同父节点的孩子节点的 r 值。可以用这些值来计算节点 $n_{0j_1j_2\dots j_l}$ 的所有祖先节点 t 值;

(3) 利用前两步得到的这些值, 商家从节点 $n_{0j_1j_2\dots j_k}$ 开始向上追溯, 从 $n_{0j_1j_2\dots j_{k-1}}$ 开始计算每个节点的 t 值, 直到计算到根节点的 t 值。从根节点的值可知, A 和 B 的签名也能得到验证;

(4) 商家随机选择 δ ($0 < \delta < L$), 产生本次的支付信息 $I_{pay} = (L, I_s, I_e, I_p, \delta)$, 其中包括商家的身份信息 I_s 、交易的时间 I_t 、购买商品的信息 I_g 、价格信息 I_p 和随机数 δ , 随后将 I_{pay} 发给用户。

(5) 用户检查 I_{pay} , 如果交易信息正确, 计算质询串 $d = H(A \| B \| I_{pay})$, 并将 d 盲化, 计算 $d' = \theta d$ 发给智能卡。

(6) 智能卡根据 R 检索对应的电子现金的序列号 ξ , 如果存在二元组 $(R, \xi \neq 0)$, 并且可支付次数 $e > 0$, 则这个电子现

(下转到 98 页)



文中文词编码系统

柳涛

(北方工业大学, 北京 100041)

摘要: 介绍了对词进行顺序编码的系统设计及实现。词编码的实现采用了 libdatrie (一种双数组 Trie 树的 C 语言实现版本) 和哈希表。介绍了双数组 Trie 树的原理以及在编码系统中的使用, 并详细介绍了 libdatrie 库的使用方法, 以及在编码系统中的应用。

关键词: 编码; 后缀树; 哈希表

The Chinese Words Coding System

LIU Tao

(North China University of Technology, Beijing 100041, China)

Abstract: This article describes the design and realization of the Chinese words sequence encoding system. The word coding implementations using libdatrie (a c language version library of double-array Trie), And hash tables. This article describes the use of the principle of the double-array Trie and coding system, And details libdatrie library, and how to use it in the Chinese words coding system.

Key words: encoding; trie; hashtable

1 前言

在搜索引擎建立索引之初通常需要对文章进行分词, 并对所有分得的词进行编码, 即为每一个词分配一个唯一的整数型数字, 这个数字与系统中的某一个词对应, 这个数字被称为这个词的编码。对词进行编码的要求是, 相同的词的编码是相同的, 可以快速通过词找到其所对应的编码, 也可以快速通过编码找到对应的词; 词的编码是从 0 开始连续分配的 (这是为了建立倒排索引使用)。当为所有文章的所有词编码后, 后继进行的建立倒排索引等操作都是基于词的编码进行的, 这是为了提升系统效率 (整数比较比字符串比较要快速得多)。

介绍基于双数组 TRIE 树和哈希表的编码系统。该系统实现的目标:

为所有的词进行编码, 编码生成的速度不做要求, 这是因为编码过程是在索引生成之前, 索引生成需要很长的时间, 所以不需要非常高效的编码生成过程。

为给定的词查找其编码, 这需要非常高效的算法实现, 这是因为通常查找词的编码是在用户检索过程中使用, 所以期望 $O(1)$ 的时间复杂度。

为给定的编码查找其所对应的词, 这需要非常高效的算法实现, 这是因为通常通过编码查找其所对应的词也是在检索过程使用, 所以期望 $O(1)$ 的时间复杂度。

编码系统可以被保存到文件中并可以从文件中加载编码结果。

2 双数组 Trie 树

2.1 Trie 树

Trie 树是一种搜索树。它的本质是一个确定的有限状态机 (DFA), 每个节点代表 DFA 的一个状态, 从一个父节点到一个子节点之间是一个 DFA 状态迁移, 如图 1 所示。

查找过程是从根节点开始的。从头至尾使用被检索字符

串中每一个字符探测下一个状态, 所以 Trie 树查找过程所使用的时间不依赖于 Trie 中数据的多少, 而依赖于要检索的关键字的长度。

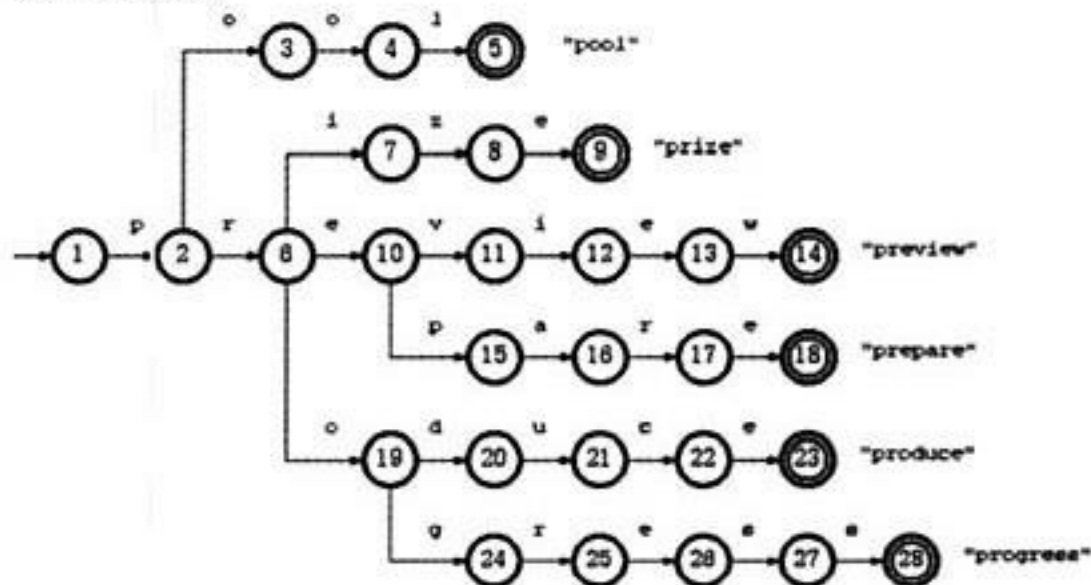


图 1 Trie 树

2.2 双数组 Trie 树

使用两个数组 base 和 check 记录 Trie 树, 其中 base 数组中的每一个元素相当于 Trie 树中的一个节点; check 数组中的每一个元素相当于当前状态的前一个状态。对于从状态 s 到状态 t 的一个迁移, 必须满足: $check[base[s] + c] = s$ 且 $base[s] + c = t$, 其中 c 是输入变量。

3 libdatrie 库介绍

文中实现的编码系统采用双数组 Trie 树的一个 C 语言实现 libdatrie。

libdatrie 库使用时首先要生成字母表对象, 用生成的字母表对象初始化 trie 对象, 与字母表对象有关的函数如下:

```
AlphaMap * alpha_map_new ()
AlphaMap * alpha_map_clone (const AlphaMap *a_map)
void alpha_map_free (AlphaMap *alpha_map)
```

收稿日期: 2012-12-28


```
int alpha_map_add_range (AlphaMap *alpha_map, AlphaChar begin, AlphaChar end)
```

```
int alpha_char_strlen (const AlphaChar *str)
```

这里使用 alpha_map_new、alpha_map_add_range 和 alpha_map_free 3 个函数。

首先使用 alpha_map_new 函数创建字母表对象，然后使用 alpha_map_add_range 增加字母表范围，构造 trie 对象后，使用 alpha_map_free 函数释放字母表。

操作双数组 trie 树的相关函数：

```
Trie * trie_new (const AlphaMap *alpha_map)
```

```
Trie * trie_new_from_file (const char *path)
```

```
Trie * trie_fread (FILE *file)
```

```
void trie_free (Trie *trie)
```

```
int trie_save (Trie *trie, const char *path)
```

```
int trie_fwrite (Trie *trie, FILE *file)
```

```
Bool trie_retrieve (const Trie *trie, const AlphaChar *key, TrieData *o_data)
```

```
Bool trie_store (Trie *trie, const AlphaChar *key, TrieData data)
```

```
Bool trie_enumerate (const Trie *trie, TrieEnumFunc enum_func, void *user_data)
```

创建双数组 trie 树时，使用字母表对象调用 trie_new 方法创建空的双数组 trie 树对象，然后调用 trie_store 存储字符串（每个字符用 4 字节表示）和字符串对应的一个值（int32 类型），使用 trie_retrieve 查找字符串（每个字符用 4 字节表示），如果找到则可获取到该字符串对应的值（int32 类型），最后可以使用 trie_enumerate 遍历双数组 trie 树中所有的字符串和对应的值。

关于字符串的表示，在使用 libdatrie 时，作为 key 的字符串必须转换成 4 字节表示一个字母的 AlphaChar 数组，下面给出普通字符串与 AlphaChar 字符串的相互转换函数（libdatrie 内部提供但没有导出）：

```
TrieChar alpha_map_char_to_trie (const AlphaMap *alpha_map, AlphaChar ac) ;
```

```
AlphaChar alpha_map_trie_to_char (const AlphaMap *alpha_map, TrieChar tc) ;
```

```
TrieChar * alpha_map_char_to_trie_str (const AlphaMap *alpha_map, const AlphaChar *str) ;
```

```
AlphaChar * alpha_map_trie_to_char_str (const AlphaMap *alpha_map, const TrieChar *str) ;
```

其中 alpha_map_char_to_trie_str 用于将 4 字节的字符串数组转换成普通字符串数组，alpha_map_trie_to_char_str 用于从普通字符串数组转换成 4 字节的字符串数组。4 个函数的实现如下：

```
TrieChar
alpha_map_char_to_trie (const AlphaMap *alpha_map, AlphaChar ac)
{
```

```
    TrieChar alpha_begin;
```

```
    AlphaRange *range;
```

```
    if (0 == ac)
```

```
        return 0;
```

```
    alpha_begin = 1;
    for (range = alpha_map->first_range; range; range = range->next) {
```

```
        if (range->begin <= ac && ac <= range->end)
```

```
            return alpha_begin + (ac - range->begin) ;
```

```
        alpha_begin += range->end - range->begin + 1;
```

```
    }
```

```
    return TRIE_CHAR_MAX;
```

```
}
```

```
AlphaChar
```

```
alpha_map_trie_to_char (const AlphaMap *alpha_map, TrieChar tc)
```

```
{
```

```
    TrieChar alpha_begin;
```

```
    AlphaRange *range;
```

```
    if (0 == tc)
```

```
        return 0;
```

```
    alpha_begin = 1;
```

```
    for (range = alpha_map->first_range; range; range = range->next) {
```

```
        if (tc <= alpha_begin + (range->end - range->begin))
```

```
            return range->begin + (tc - alpha_begin) ;
```

```
        alpha_begin += range->end - range->begin + 1;
```

```
    }
```

```
    return ALPHA_CHAR_ERROR;
```

```
}
```

```
TrieChar *
```

```
alpha_map_char_to_trie_str (const AlphaMap *alpha_map, const AlphaChar *str)
```

```
{
```

```
    TrieChar *trie_str, *p;
```

```
    trie_str = (TrieChar *) malloc (alpha_char_strlen (str) + 1) ;
```

```
    for (p = trie_str; *str; p++, str++) {
```

```
        *p = alpha_map_char_to_trie (alpha_map, *str) ;
```

```
    }
```

```
    *p = 0;
```

```
    return trie_str;
```

```
}
```

```
AlphaChar *
```

```
alpha_map_trie_to_char_str (const AlphaMap *alpha_map, const TrieChar *str)
```

```
{
```

```
    AlphaChar *alpha_str, *p;
```

```
    alpha_str = (AlphaChar *) malloc ((strlen ((const char *) str) + 1)
```

```
        * sizeof (AlphaChar)) ;
```

```
    for (p = alpha_str; *str; p++, str++) {
```

```
        *p = (AlphaChar) alpha_map_trie_to_char (alpha_map, *str) ;
```

```
    }
```

```
    *p = 0;
```

```
    return alpha_str;
```

```
}
```

可以使用 trie_save 函数将给定的双数组 Trie 对象保存到

(下转到 109 页)



高速采样中波形数据的图像化实时显示

宋伟

(南通友联数码技术开发有限公司, 江苏 南通 226011)

摘要: 为了对工业现场采样的波形进行图形化显示, 采用 MFC+WIN32API 设计并实现了用于高速信号采样并成像显示的软件。该软件采用位图双缓冲机制, 避免了图像闪烁, 采用兼容位图与直接赋值, 加快了显示和刷新速度。

关键词: 采样; 图像化; 双缓冲; 实时显示

High Speed Sampling Image Real-time Display of Waveform Data

SONG Wei

(Nantong union Digital Technology Development Co., Ltd., Jiangsu Nantong 226011, China)

Abstract: In order to sample the industrial field waveform graphical display, MFC+WIN32API design and Implementation for high-speed signal sampling and image display software. The software adopts double buffering bitmap mechanism, avoid the flicker, the compatible bitmap and direct assignment, speed up the display and refresh rate.

Key words: sampling; image; double buffering; real-time display

1 引言

在工业现场各类仪器仪表的应用中, 有很多场合需要对信号进行高速 AD 采样并实时动态的显示。通常的做法是, 通过微处理器来控制信号采集系统的采集与相关处理过程, 通过一些高速传输方式, 比如网络、光纤等传输到计算机上并软件处理后实时显示波形。

波形显示方式只能显示当前的信号状态, 在连续数帧波形中, 其位置与波幅会有不断的变化, 但是这种变化通过人眼是很难区分出来, 只有出现较大的突变才能被及时发现, 无法看出信号反应的变化趋势, 因此需要一种新的技术来改进波形显示方式, 将波形转为图像就是一种实用的显示方式。

2 图像化

目前所采用的 AD 采样器件多为 8 位, 使用一个字节即可表达出一个采样值, 采集并传送到计算机中的一帧数据可以转化为一个 BYTE 型数组, 其长度为采样设备确定的采样深度, 数组中的数值即代表信号幅度, 其范围为 0-255。

在计算机系统中, RGB 为主要颜色方案, 当 R、G、B 3 色相同时即为灰度方式, 每种颜色取值范围也正好为 0-255。因此可以将波形转换为灰度方式显示, 即用不同灰度的等级来表示信号的幅度。波幅的范围从纯白色到纯黑色, 其中纯白色表示 255 满屏信号, 经过在 128 位置的中间灰色, 到纯黑色表示的采样的值为 0。如图 1 所示, 每帧波形形成一条线。

连续的数帧波形形成的扫描线即组成一幅图, 如图 2 所示。通过上述处理后就可以在一幅图像上显示出连续一段时间内的波形, 对波形的变化趋势、范围等进行细节分析。

3 图像的实时显示

最简单的图像显示是使用画点函数, 在显示屏的指定位置画出指定色彩的点, 即 SetPixel(xpos, ypos, RGB(amp, amp, amp)); 此函数可以在指定位置(xpos, ypos)处画出色彩为 RGB(amp, amp, amp)的点, 其中 amp 为波形的高度。通过一个循环处理就可以将一帧波形转化为一条具有不同色彩的线并在屏幕上画出, 同样可以将连续的波形转化为一幅图像并画出。

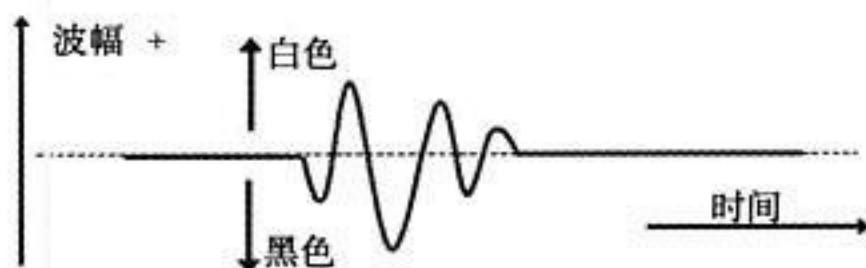


图 1 一帧波形转换为一条线

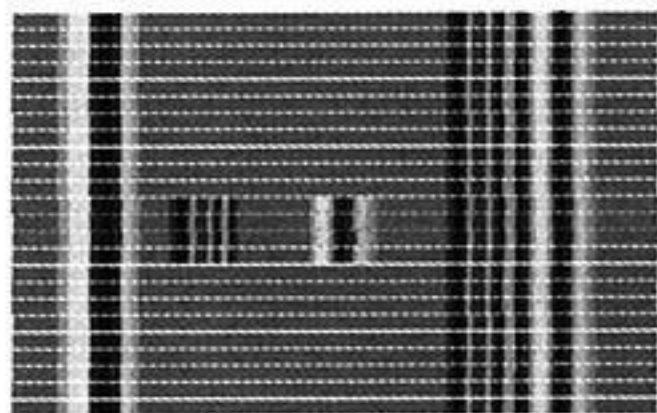


图 2 连续的波形转换为一幅图

在这种绘图方式中, 将图形绘制在显示屏的缓冲区中, 然后由 GDI (图形设备接口 GraphicsDeviceInterface) 自动地将图像拷贝到显存中进行显示。这样一个自动的拷贝过程其实质是一种单缓冲。在实际应用中, 由于显示刷新 (比如拖动窗体、窗口切换等), 窗体会用背景色来擦除原有图形, 使得任何两帧图像之间都存在着巨大的差异, 从而引起了闪烁。为了消除闪烁, 提高显示速度需要采用内存双缓冲技术。

双缓冲图形刷新技术在内存中有两片缓存, 除了显示设备描述表以外还有一个需要手动建立的与显示设备描述表缓冲区 (前端缓冲区) 相兼容的后备缓冲区。绘图过程中, 首先将图形绘制在后备缓冲区中, 然后再手动地将后备缓冲区中的图像拷贝到前端缓冲区中, 再由 GDI 自动将前端缓冲区中的图像拷贝到显存完成图形的显示过程。在此过程中, 较慢的画点、画线的操作对象为内存, 在绘制完成后再执行一次由内存到显示设备的复制, 速度也比单缓冲更快。

主要代码如下:

```
CBitmap MemBitmap; //定义一个位图对象
CDC MemDC;
```

收稿日期: 2012-12-10




```
//定义一个内存设备描述表对象 (即后备缓冲区)
//建立与屏幕设备描述表 (前端缓冲区) 兼容的内存设备
//描述表句柄 (后备缓冲区)
MemDC.CreateCompatibleDC (NULL);
//建立与屏幕设备描述表兼容的位图
MemBitmap.CreateCompatibleBitmap ( pDC,nWidth,
nHeight);
//将位图选入到内存设备描述表
CBitmap *pOldBit =MemDC.SelectObject ( &Mem-
Bitmap);
//先用背景色将位图清除干净, 这里使用是黑色作为背景
MemDC.FillSolidRect (0, 0, cx, cy, RGB (0, 0, 0) );
//绘图, 将波形转化为条多色彩的线
for ( x = 0; x < cx; x++)
{
    amp = wave [x];
    MemDC.SetPixel (x, ypos, RGB (amp, amp, amp) );
}
//将后备缓冲区中的图形拷贝到前端缓冲区
pDC->BitBlt (0, 0, cx, cy, &MemDC,0,0,SRCCOPY);
//绘图完成后的清理
MemBitmap.DeleteObject ();
MemDC.DeleteDC ();
通过以上代码即可通过双缓冲显示技术实现高速的图像
化显示。
```

4 更高效的显示

第三节中使用的方法在一般情况下能满足需要, 但是存在两个缺点, 使其显示速度通常不会超过 100 帧/秒。一是使用 SetPixel 函数, 此函数速度慢, 严重影响绘图速度; 二是使用了 RGB 色彩, 将一个字节的数据变为 3 个字节的像素点, 占用存储区变大, 同样也会降低绘制到屏幕上的速度。

更高效的显示方式是将 24 位兼容 DC 改为 8 位, 降低图像大小, 提升图像复制速度, 同时将 SetPixel 函数改为赋值操作, 加快绘图操作。

主要代码如下:

```
RECT rt;
BITMAPINFO bi;
HDC hdc, hdcScr;
HBITMAP hbmp;
RGBQUAD stRgbQuad [256];
int nOffset, i, x, y, cx, cy;
//创建颜色表
for ( i = 0; i < 256; i++)
{
    stRgbQuad [i] .rgbRed = i;
    stRgbQuad [i] .rgbGreen = i;
    stRgbQuad [i] .rgbBlue = i;
    stRgbQuad [i] .rgbReserved = 0;
}
//初始化图像大小
rt.left = 0; rt.right = 300; rt.top = 0; rt.bottom = 200;
cx = rt.right - rt.left; cy = rt.bottom - rt.top;
//图像的宽度与高度
//初始化图像结构
ZeroMemory ( &bi, sizeof ( BITMAPINFO )) ;
bi.bmiHeader.biSize = sizeof ( BITMAPINFOHEADER );
```

```
bi.bmiHeader.biWidth = cx;
bi.bmiHeader.biHeight = cy;
bi.bmiHeader.biPlanes = 1;
bi.bmiHeader.biBitCount = 8;
//像素设为位, 每点一个字节
bi.bmiHeader.biCompression = BI_RGB;
bi.bmiHeader.biSizeImage = 1 * ( bi.bmiHeader.biWidth *
bi.bmiHeader.biHeight );
bi.bmiHeader.biClrUsed = 256;
bi.bmiColors [0] .rgbBlue = stRgbQuad [0] .rgbBlue;
bi.bmiColors [0] .rgbRed = stRgbQuad [0] .rgbRed;
bi.bmiColors [0] .rgbGreen = stRgbQuad [0] .rgbGreen;
bi.bmiColors [0] .rgbReserved = stRgbQuad [0] .rgbRe-
served;
hdcScr = GetDC () ->GetSafeHdc ();
//获得显示屏指向的 DC, 即设备描述表
hdc = CreateCompatibleDC (hdcScr);
//创建兼容 DC
hbmp = CreateDIBSection ( hdc, &bi, DIB_PAL_COL-
ORS, (void **) (& (pBits)), NULL, 0);
//将位图选入到内存设备描述表
SetDIBColorTable ( hdc, 0,256, stRgbQuad);
//将颜色表选入 DC
for ( y = 0; y < cy; y++)
{
    nOffset = y* bi.bmiHeader.biWidth;
    //取得当前帧在图像上的偏移量
    for ( x = 0; x < cxt; x++, nOffset++)
    {
        amp = wave [y] [x] ;//获取当前点的波幅
        * ( pBits + nOffset ) = amp;
        //将原来的 SetPixel 改为直接赋值
    } //将一幅波形上绘制为一条线
    //完成一幅图的绘制
    BitBlt (hdcScr, 0, 0, cx, cy, hdc, 0,0,SRCCOPY);
//最后再复制的屏幕上。
```

5 结语

直接显示波形时其显示速度不会高于显示器件的刷新率 (60Hz), 而采用图像化显示可以使用双缓冲和直接赋值的方式, 可以将瞬时波形显示转换为更直观的图谱, 可以观察信号的全局变化并分析, 将 60Hz 的显示刷新率最高提高 2000Hz, 从而保证采样数据不丢失。如果再将内存 DC 复制到屏幕改用 DIRECTX 技术, 将会更快, 但对硬件和编程要求也相应提高, 需要进一步的研究。

参考文献

- [1] 肖永刚, 董方敏, 吴西燕. 基于 DirectX 的双缓冲图形绘制技术在动量定理仿真中的应用. 现代计算机, 2005, (5): 59-61.
- [2] 钟京馥. Java 双缓冲绘图技术. 电脑编程技巧与维护, 2006, (7): 56-59.
- [3] 宋维维, 陈淑珍. Java 语言中的多线程和双缓冲技术. 计算机工程, 1998, (12): 30-31.
- [4] 张文, 秦开宇, 李志强. VC 环境下多波形显示 ActiveX 控件开发. 中国测试, 2009, (2): 33-36.



燃气中控系统技术开发与应用

王伟峰

(中国石油吉林油田通信公司, 吉林 松原 138000)

摘要: 近年来吉林油田在天然气的开采上取得了巨大的成就, 为了全面实现对民用天然气的应用, 油田各小区全面实行天然气入户工程。在各个小区共设置 82 个调压箱, 作为小区民用燃气的中压调低压设备。而对各个调压箱的运行管理也提到日程上来, 决定全面部署民用燃气中控系统。该系统由吉林油田通信公司承建, 经过近半年的努力, 系统已基本部署完毕, 主要是对现场的生产数据进行实时的采集与监控、保障安全平稳供气。

关键词: 监控与数据采集系统; 通用分组无线服务; 组态; 远程控制单元; 数据传送单元

Gas Control System Technology Development and Application

WANG Wei-feng

(Jilin Oilfield Communications, Jilin Songyuan 138000, China)

Abstract: In recent years in Jilin oilfield natural gas exploitation has made tremendous achievements, in order to realize the application of civil natural gas, oil field the district overall implementation of natural gas joins a project. In every district to set up a total of 82 pressure regulating box. As the district civil gas pressure adjustable low-voltage equipment. The various pressure regulating box running management also mentioned the agenda, decided to subordinate civil gas control system. The system consists of Jilin oilfield communication construction company, after nearly six months of work, the system has deployed. Is mainly to the field production data real-time collection.

Key words: SCADA; GPRS; Configuration; RTU; DTU

1 概述

1.1 系统描述

系统首先在吉林油田通信公司机房安装燃气中控系统服务器两套, 分别作为组态服务器和数据存储服务器, 组态服务器通过移动 GPRS 网络得到现场 82 个燃气调压箱数据, 现场 DTU 和 RTU 设备相连, 来实现调压箱内温度、压力、流量、泄露等数据的 GPRS 传送, 并将实时数据保存到油田通信公司存储设备上。在油田公用事业公司安装操作员客户端两套, 通过通信光缆和通信公司服务器相连, 客户端读取服务器上的数据, 用于调度中心人员的监控和查看。并在调度中心安装大屏幕显示器, 作为采集到的数据的集中显示平台。中控系统软件部分的实现由吉林通信公司依托力控组态软件自行组态开发。

吉林油田燃气中控系统的组成如图 1 所示。

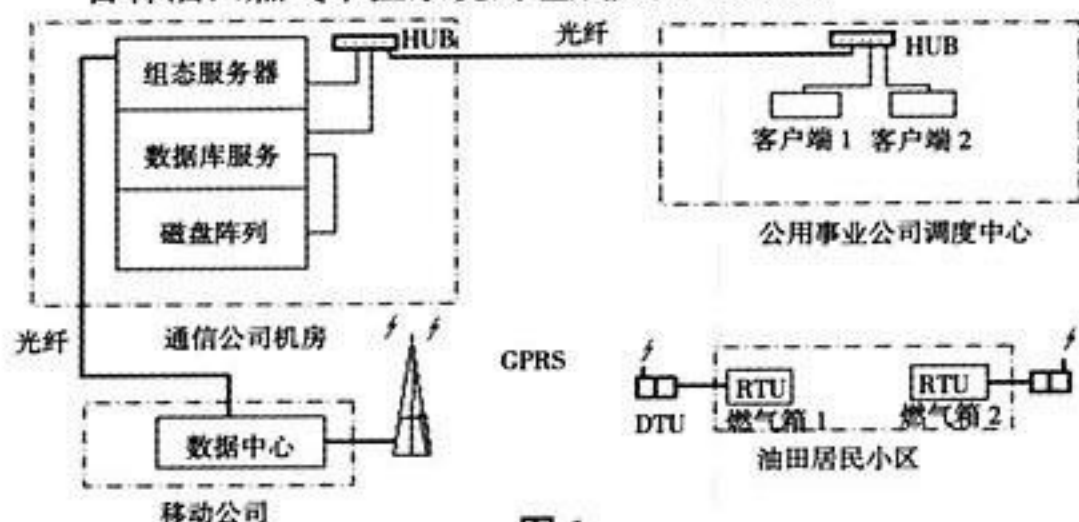


图 1

1.2 系统规模

- (1) 监控中心建设了一套大屏幕显示器, 两套操作站。
- (2) 后台建设两套服务器、一套磁盘阵列。
- (3) 前端安装 DTU 和 RTU 设备共 82 套。

(4) 网络建设: 实现了移动公司到油田通信公司光缆连接, 实现了油田通信公司和油田公用事业公司的光缆连接, 购置了 82 张 GPRS 卡。

(5) 油田通信公司开发了燃气中控系统软件的服务器版和客户端版。

2 吉林油田燃气中控系统的原理与功能

2.1 系统原理

为了保证整个系统的安全可靠, 把系统分为以下几个功能层次, 如图 2 所示。

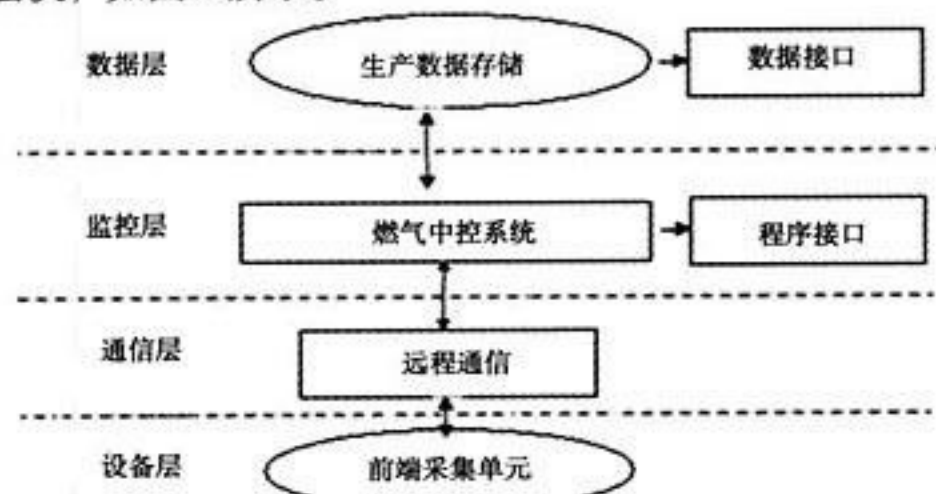


图 2

数据层安装了存储服务器 1 套, 安装 SQL 数据库管理系统, 用于对历史数据的长时间存储。控制层安装组态服务器 1 套, 部署了燃气中控系统服务器版, 安装了客户端两套, 部署燃气中控系统客户端版, 现场安装 RTU 采集和控制设备。通信层利用吉林油田通信公司光纤网和移动 GPRS 网络。传输

作者简介: 王伟峰 (1976-), 男, 工程师, 研究方向: 仪表自动化控制、通信技术。

收稿日期: 2012-12-18

路径如图 3 所示。

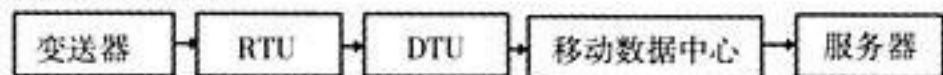


图 3

设备层安装温度变送器、压力变送器、可燃气体报警器、流量计等。

2.2 系统主要功能

实现了各调压箱内数据实时采集、处理、存储和显示。实现了历史曲线、实时曲线的显示。实现工艺流程的画面进行显示。具备了工艺实时数据报警功能。具备了对通信通道的监视和管理功能。具备了工艺操作参数的设置功能。具备了系统自诊断功能和安全保护功能，可设置不同的安全级别和安全区域。能够将中控系统实时数据按要求写入数据库并长期保存，供二次开发用。系统具备了和第三方软件接口功能。

3 主要硬件

3.1 服务器

服务器作为整个燃气中控系统的核心设备，要求性能稳定，处理速度快等特点，吉林油田燃气中控系统采用了两台高性能的 DELL R710 服务器，处理能力均能满足要求，并配有 4T 的磁盘阵列作为系统的数据存储设备。数据能长年保存，整个服务器设备安装在吉林油田通信公司中心机房，具有完善的备用电系统，保障了设备的不间断运行。

3.2 RTU

安装远端 RTU 控制单元 82 套。RTU 设置在现场，除完成对现场设备数据的采集和监控外，还要以 RS485 通信方式和 DTU 设备连接，实现数据的远程传送。

4 燃气中控系统软件

吉林油田矿区燃气中控系统软件主要是依托于力控组态软件平台自主开发的燃气 SCADA 系统，主要分为服务器版和客户端版。分别部署在组态服务器上 and 调度中心操作站上。

4.1 界面友好

4.1.1 系统登录界面

如图 4 所示。



图 4

4.1.2 系统流程画面

如图 5 所示。

4.2 系统数据访问结构合理

组态服务器与操作站数据访问方式以力控 NETDB 的形式，客户端软件实时数据库和服务器端实时数据库相连，通过服

务器读取现场数据。该连接方式最大的优点是，客户端显示界面和服务器界面分离，只是数据变量相连接，此种结构比较适合于数据量大的燃气中控系统，使得客户端能够快速高效地浏览现场数据。在实时数据的存储上可以做到客户端和服务器的双向备份。短时间的历史数据存储可同时在服务器和客户端上进行。在数据的查询上，客户端可直接依靠本地存储的历史数据查询，不用直接访问服务器，这样就大大加快了查询速度，也同时降低了服务器和通信网络的负荷。在海量历史数据的存储上则直接由服务器端软件通过转储的方式，直接存到存储服务器的 SQL 数据库中，作为历史数据的长期保存。为中控系统的二次开发提供数据接口。

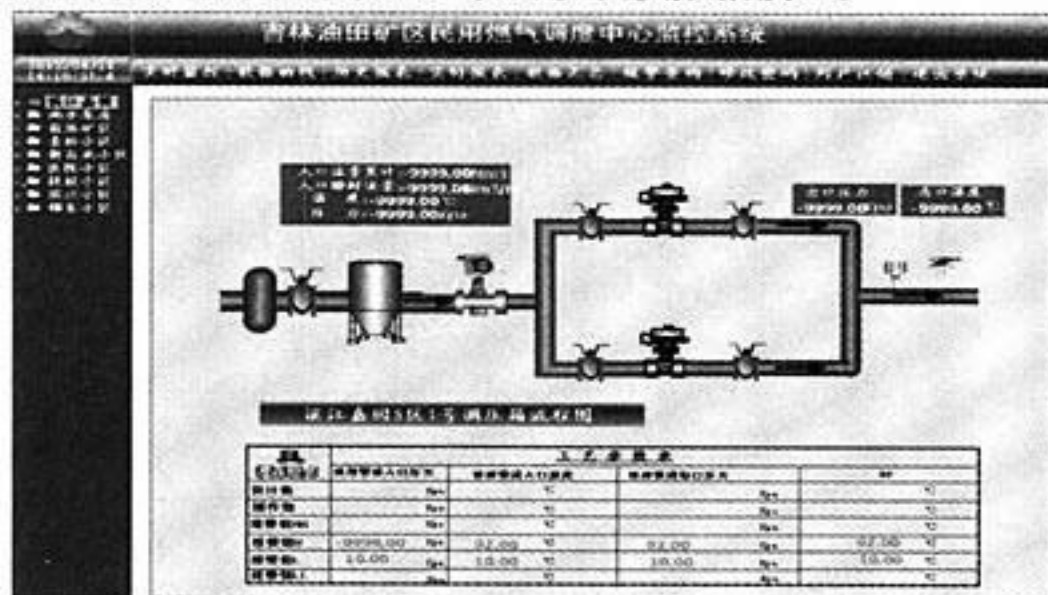


图 5

4.2.1 实时数据和历史数据显示

如图 6 所示。



图 6

4.2.2 实时和历史曲线显示

如图 7 所示。

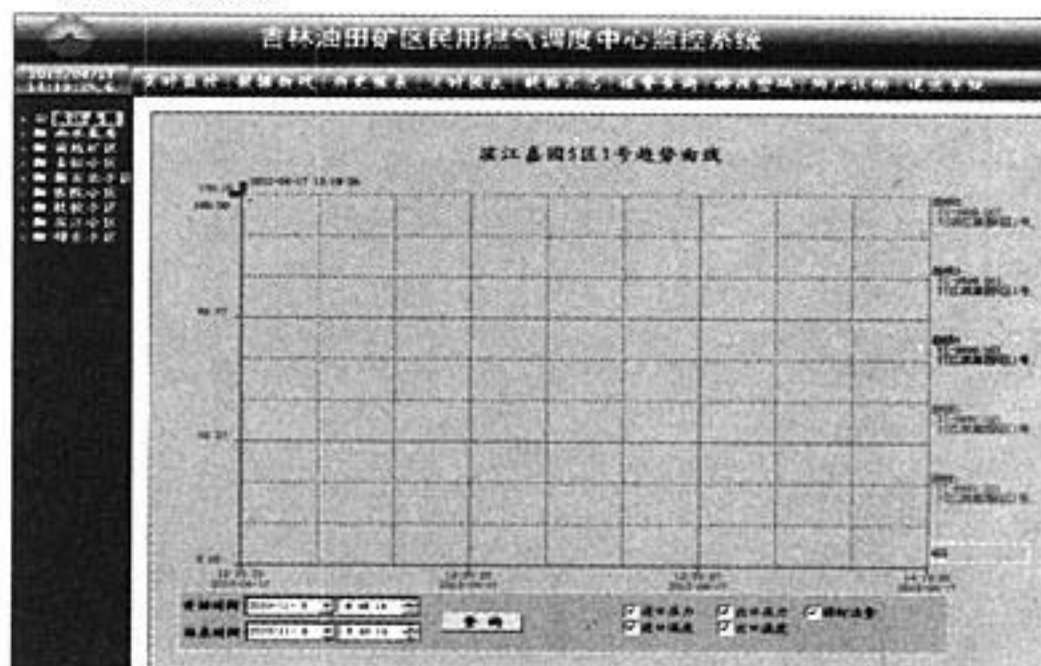


图 7

4.3 硬件接口驱动的选择合理

RTU 驱动程序的选择上采用标准的 MODBUS 串口协议。由于现场 RTU 设备的厂家的不统一, 给软件的驱动上带来不便, 在该燃气中控系统的驱动选择和开发上, 本着能采用标准 MODBUS 协议的则尽量采用该协议的标准驱动程序, 如数据的格式上存在差异, 可在组态脚本上进行相应的处理。这样能降低开发的成本同时也能保证系统读取数据的稳定性。

驱动程序组态界面如图 8 所示。

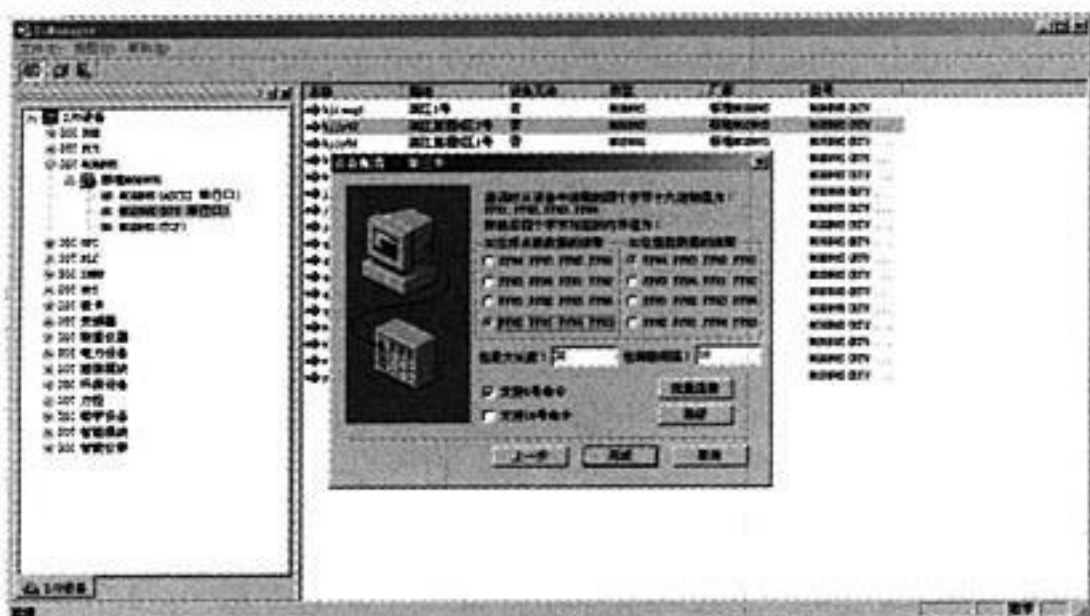


图 8

(上接第 48 页)

(2) 设置主机的保护

建立跳转数据链 (chains):

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=forward proto-
col=tcp action=jump jump-target=tcp
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=forward proto-
col=udp action=jump jump-target=udp
```

建立 tcp-chain 并拒绝一些 tcp 端口:

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=tcp protocol=
tcp dst-port=67-68 action=drop comment=" 拒绝 DHCP"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=tcp protocol=
tcp dst-port=69 action=drop comment=" 拒绝 TFTP"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=tcp protocol=
tcp dst-port=111 action=drop comment=" 拒绝 RPC portmapper"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=tcp protocol=
tcp dst-port=135 action=drop comment=" 拒绝 RPC portmapper"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=tcp protocol=
tcp dst-port=137-139 action=drop comment=" 拒绝 NBT"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=tcp protocol=
tcp dst-port=445 action=drop comment=" 拒绝 cifs"
```

建立 udp-chain 并拒绝非法的 udp 端口

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=udp protocol=
udp dst-port=69 action=drop comment=" 拒绝 TFTP"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=udp protocol=
udp dst-port=111 action=drop comment=" 拒绝 RPC portmapper"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=udp protocol=
udp dst-port=135 action=drop comment=" 拒绝 RPC portmapper"
```

```
[user@MikroTik] /ip firewall filter>add chain=udp protocol=
udp dst-port=137-139 action=drop comment=" 拒绝 NBT"
```

4.4 软件系统功能完善

中控系统软件除具有上述功能外, 还具有声光报警功能, 用户认证功能、区域权限划分功能、用户日志功能等

5 结语

该系统已经正式投入运行, 能够满足各项功能要求, 操作界面简便合理, 功能齐全。现场数据传送及时准确。各项功能测试均能达到预定标准。

参考文献

- [1] 李骥, 姜秀英. 自动化控制工程设计. 电子工业出版社, 2009.
- [2] 俞金寿. 工业过程先进控制. 中国石化出版社, 2002.
- [3] 施仁, 刘文江. 自动化仪表与过程控制. 电子工业出版社, 2003.
- [4] 王慧峰, 何衍庆. 现场总线控制系统原理及应用. 化学工业出版社, 2005.

防火墙的规则较多, 此处没有全部列出。合理的防火墙规则能有效地保护局域网内的主机免受外部的攻击。

4.5 流量控制

RouterOS 流量控制的功能强大, 此处使用 (simple queue) 简单队列对网络的流量进行控制。为网络 192.168.1.0/24 的所有客户端添加一个限制下载流量为 10Mb、上传流量 5Mb 的简单队列规则。配置如下:

```
[user@MikroTik] /queue simple> add name=Limit-Local
target-address= 192.168.1.0/24 max-limit=5M/10M
```

将 Web 服务器的访问限制为下载流量为 10Mb、上传流量 3Mb 的简单队列规则, 配置如下:

```
[user@MikroTik] /queue simple> add name=Limit-Web tar-
get-address= 10.10.0.1/32 max-limit=3M/10M
```

5 结语

在本案例中, RouterOS 主机的 CPU 为 Intel P4 2.4GHZ, 内存为 1GMB, 为 2003 年的产品, 为网络中两百多台主机提供上网服务, 显得绰绰有余。RouterOS 完全是一套低成本、高性能和稳定的路由器系统, 其性能和功能完全可以与专业的硬件路由器媲美, 甚至于有过之而无不及, 是中小型企业事业单位组网的首选。但 RouterOS 的配置和使用对技术人员有比较高的技术要求, 只有好的技术人员才能发挥其优异的性能和功能。

参考文献

- [1] 沈忌诚. VPN 技术在校园网中的应用研究 [J]. 科学信息, 2011, (30): 262.
- [2] 谢希仁. 计算机网络 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2006: 231.

IPSec VPN 中数据加密方式探究

张少芳, 赵李东

(石家庄邮电职业技术学院, 石家庄 050021)

摘要: 作为当前主流的 VPN 技术, IPSec VPN 在网络中有着广泛的应用, 而作为其应用的主要技术之一的数据加密技术决定着 IPSec VPN 的执行效率和加密强度。通过对主流的加密技术进行介绍和比较, 详细介绍了 IPSec VPN 使用的加密方法、共享密钥的传递以及一次性密钥的使用, 使网络管理员了解 IPSec VPN 的加密过程, 并能够使用 IPSec VPN 确保数据的机密性。

关键词: 虚拟专用网; 加密; 密钥; 生存周期; 安全关联

The IPSec VPN Data Encryption Mode Research

ZHANG Shao-fang, ZHAO Li-dong

(Shijiazhuang Vocational Technical College of Posts & Telecommunications, Shijiazhuang 050021, China)

Abstract: As the current mainstream of VPN technology, IPSec VPN has been widely used in the network, and as one of its main application of the technology of data encryption technology determines the efficiency of IPSec VPN and encryption strength. Based on the mainstream of the encryption technology are introduced and compared, detailed introduces the IPSec VPN use encryption method, the transfer of Shared key and one-time key, the use of the network administrator know IPSec VPN encryption process and be able to use IPSec VPN to ensure the confidentiality of data.

Key words: VPN; encryption; cipher key; life cycle; Security Association

1 引言

面对诸多的网络威胁和攻击, 数据以明文的方式在公共网络上进行传输的时候, 很容易遭到恶意攻击者的窃听或者篡改。为保障数据在公共网络上传递的安全性, 产生了虚拟专用网 (Virtual Private Network, VPN) 技术。VPN 技术通过使用加密、认证等技术, 为用户在公共网络上提供像专用网络一样的通信保障。在网络中存在多种技术可以建立安全隧道以实现 VPN, 其中最为简单也是当前最为流行的是 IPSec (IP Security) 技术。IPSec 实现于 OSI 参考模型的网络层, 它在网络层定义了一个安全框架来为基于 IP 协议的上层应用提供 IPSec 隧道的保护。

作为 IPSec VPN 的一项基本的功能, 对传输的数据进行加密以保障数据的机密性显得至关重要。而使用什么样的加密技术将直接影响到 IPSec VPN 的工作效率。下面将对 IPSec VPN 使用的加密技术和实现方法进行详细的探讨。

2 数据加密技术

加密技术可以分为加解密密钥和加解密算法两部分, 加解密密钥是在加解密过程中使用的一串数字, 作为一个运算参数出现; 加解密算法是作用于加密密钥和明文或者解密密钥和密文的一个数学函数^[1]。使用加密算法对加密密钥和明文运算得到的结果即为数据的密文。根据加密算法的工作方式的不同, 可以将加密技术分为对称加密技术和非对称加密技术两种。

2.1 对称加密

对称加密技术又称为秘密密钥加密技术, 在对称加密技术中, 通信双方共享同一个密钥, 加解密均使用该唯一的密钥来实现, 如图 1 所示。

常见的对称加密算法有数字加密标准 (Digital Encryption

Standard, DES)、三重 DES (Triple DES) 和高级加密标准 (Advanced Encryption Standard, AES) 等算法。

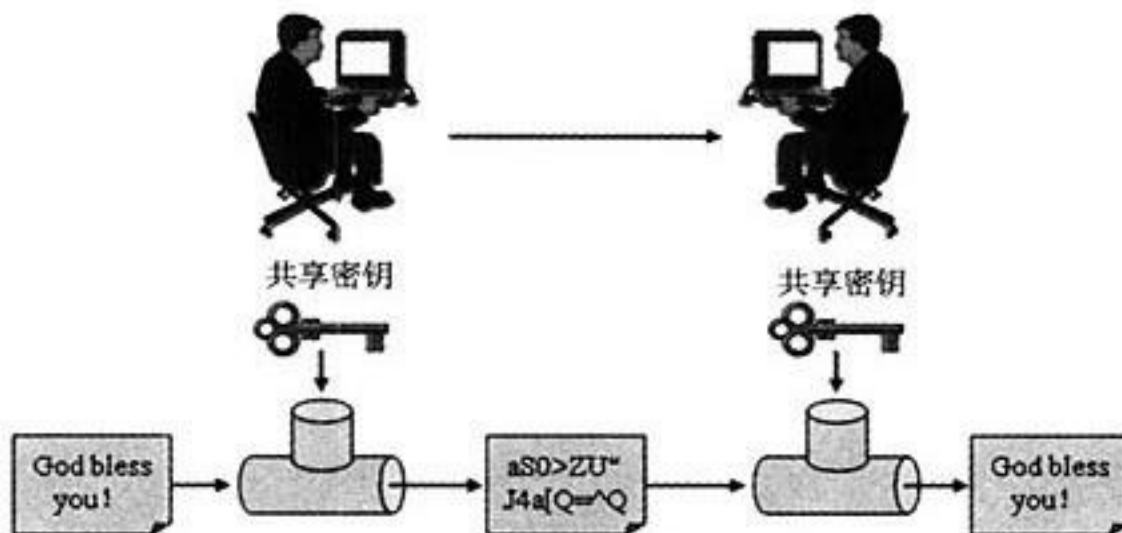


图 1 对称加密技术

对称加密算法速度快、效率高, 适合于对大量的数据、动态的数据流进行加密。但对称加密算法的安全性在相当大的程度上依赖于共享密钥本身的安全性。一旦共享密钥被第三方获知就会造成数据的失密。共享密钥的泄露存在两方面的原因:

(1) 由于通信双方使用同一个密钥进行加解密, 因此在进行加解密之前就需要在通信双方之间传递共享密钥, 而在不安全的通信通道上进行密钥交换时有可能造成共享密钥的泄露。

(2) 密钥一般都会有安全的时效性, 静态配置的密钥只能提供暂时的安全性, 随着时间的推移, 密钥泄露的可能性

作者简介: 张少芳 (1982-), 男, 讲师, 硕士, 研究方向: 网络安全与管理、网络集成技术; 赵李东 (1981-), 男, 讲师, 硕士, 研究方向: 网络安全、网络系统运维。

收稿日期: 2012-12-18

也会逐渐增大。另外,如果采用静态配置的共享密钥,N个用户之间进行通信时,每一个用户都需要维护(N-1)个共享密钥,增加了密钥管理的复杂度。

2.2 非对称加密

非对称加密技术又称为公开密钥加密技术,它为每一个用户分配一对密钥:其中一个密钥是保密的,由用户自己保管,称之为私钥;另外一个密钥是公开的,称之为公钥。这一对密钥互为加解密密钥,即由公钥加密的数据可以由私钥来解密,而由私钥加密的数据可以由公钥来解密。但是由其中一个密钥无法计算出另一个密钥。非对称加密技术的实现如图2所示。

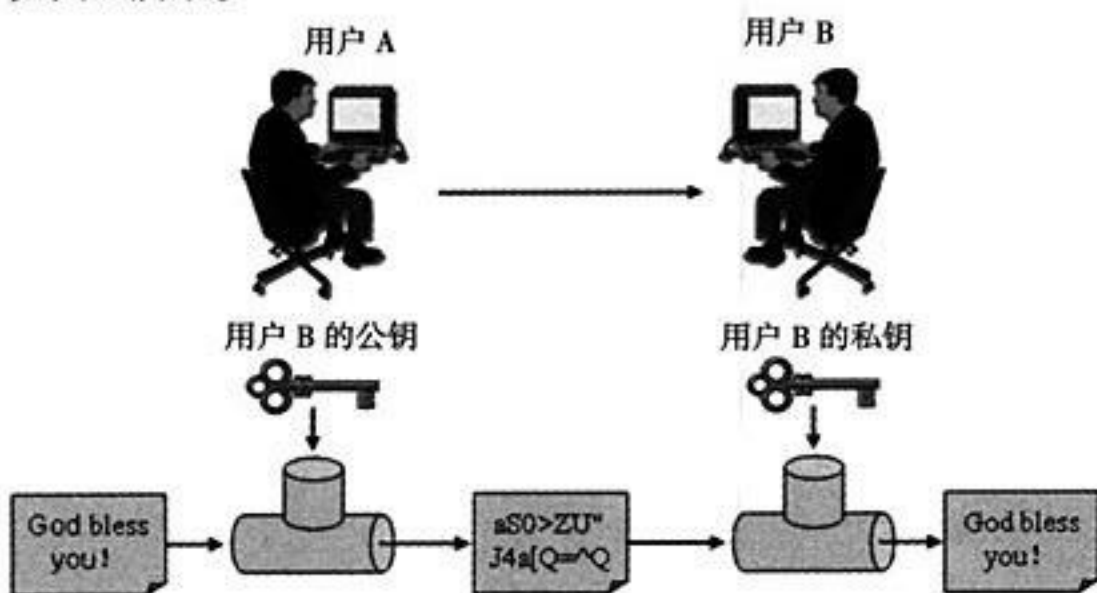


图2 非对称加密技术

在使用非对称加密技术对数据进行加密时,发送方使用接收方的公钥对数据进行加密,接收方在接收到密文数据后,使用自己的私钥对数据进行解密。

目前最流行的非对称加密算法是RSA(Rivest-Shamir-Adelman)算法,它的原理基于一个非常简单的事实:将两个大素数相乘十分容易,但想要对其乘积进行因式分解却极其困难。

非对称加密算法由于不再需要维护共同的共享密钥,不必担心密钥的泄露,因此非对称加密算法降低了密钥管理的复杂度,并且提供了更好的安全性。但是非对称加密算法加密效率非常低,RSA算法一般要比DES算法慢1000倍左右,因此非对称加密算法很少被应用在数据加密领域,它实际上被更多地应用在数字签名以及密钥的交换和管理中^[2]。

3 IPsec VPN 中的数据加密方式

由于非对称加密算法效率低下,因此在IPsec VPN中实际上使用的是对称加密算法来保障数据的机密性。但这就需要想办法使共享密钥可以在不安全的通信通道上进行安全的传递,解决方法就是使用Diffie-Hellman(D-H)算法来实现。

3.1 D-H 算法

D-H算法的基本指导思想是使用非对称加密技术来保障对称密钥交换的安全性^[3]。具体的工作原理如图3所示。

具体的密钥交换步骤如下:

(1) 首先有两个全局公开参数:素数 p 和 p 的一个原根 a ,这两个参数可以由其中一个用户选择产生并封装在第一个报文中告诉对端用户。

(2) 通信双方分别创建一个大的随机数 X_A 、 X_B 作为自

己的私钥。

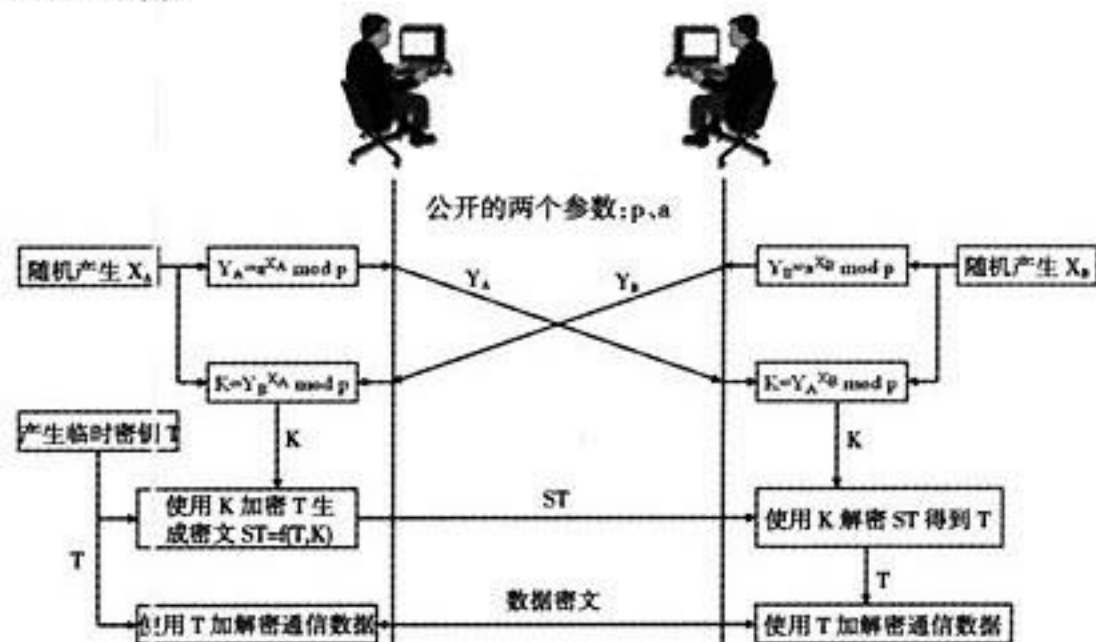


图3 D-H 算法工作原理

(3) 通信双方分别使用参数 p 、 a 和自己的私钥计算生成自己的公钥 Y_A 和 Y_B ,并将自己的公钥传递给对端用户。

(4) 通信双方分别使用参数 p 、对端的公钥和自己的私钥运算产生相同的结果 K 。注意,通信双方分别通过独立计算产生了相同的结果。

(5) 通信的一方产生一个临时密钥 T 作为共享密钥,并使用上一步的计算结果 K 作为密钥对其进行加密。

(6) 通信的另一方接收到加密后的共享密钥后,使用 K 对其进行解密得到共享密钥 T 。

(7) 通信双方使用共享密钥 T 和对称加密算法对数据进行加密和解密,确保数据在网络中传输的机密性。

在D-H算法进行密钥交换的过程中,公开交换了参数 p 、 a 、 Y_A 和 Y_B ,但是使用这4个参数并不能计算出通信双方的私钥 X_A 和 X_B ,也无法计算出 K ,从而保证了共享密钥 T 的安全传递。

3.2 一次性密钥

D-H算法虽然解决了共享密钥的安全传递问题,但共享密钥还存在时效性的问题,如果采用静态的共享密钥,则理论上在时间足够长时必然造成失密。因此在IPsec VPN中对数据进行加密的共享密钥采用了一次一密的动态密钥来实现。

在IPsec VPN中,实际存在两个密钥,一个是由D-H算法生成的密钥 K ,称之为主密钥,另外一个密钥就是对传递的数据流进行加密的共享密钥 T ,称之为会话密钥^[4]。这两个密钥分别在IPsec VPN安全关联(Security Association, SA)的两个不同的阶段生成。

IPsec VPN使用互联网密钥交换(Internet Key Exchange, IKE)协议基于对等体的安全策略数据库(Security Policy Database, SPD)来建立SA,建立过程分为两个阶段。

第一个阶段首先建立起ISAKMP SA,这一个阶段是在对等体之间建立起一个通过身份认证和安全保护的通道,来为第二个阶段的协商提供服务。在第一个阶段中,会通过D-H算法计算出主密钥 K ,主密钥 K 的生存周期相对较长,一般默认是86400秒。

在第一个阶段建立完成后,进行第二个阶段IPsec SA的建立,它使用在第一个阶段建立的安全通道交换信息,协商

(下转到100页)

网络环境下安全信息管理体系的构建

余金, 田伟

(海军东海舰队司令部 38 分队, 浙江 宁波 315122)

摘要: 根据部队安全工作特点, 系统采用 B/S 和 C/S 相结合的开发模式, 通过网络实现分布在不同地域的各单位安全信息收集、管理及共享, 为部队安全工作提供了一个很好的管理平台。

关键词: 网络; 安全信息管理; B/S 模式; C/S 模式

Building of Safety Information Management System Based on Network

YU Qian, TIAN Wei

(The 38th Elements, East Sea Fleet Command, PLA Navy, Zhejiang Ningbo 315122, China)

Abstract: For the characters of safety work in the army, combining B/S with C/S modes, the system based on network may realize safety information gathering, managing and sharing of units in the different districts, and provide an effective management platform for army safety work.

Key words: Network; Safety Information Management; B/S mode; C/S mode

1 引言

作为一个高度统一的特殊集体, 部队的安全工作历来受到高度重视。但由于部队驻地分散, 长期以来各单位安全信息的收集、整理都采用电话等传统方式, 工作繁重且效率不高。

近年来, 随着信息技术的高速发展, 在部队安全工作中充分运用计算机、网络等先进技术, 通过网络快捷地将各单位的安全信息有效整合, 从而形成一个由机关管理部门牵头管理, 上达部队首长, 下通基层连队的管理信息系统, 使得部队安全工作更为专业化、规范化、数据化, 能够及时发现并消除不安全因素, 实现精细规范的安全管理工作机制具有十分重要的意义。

2 系统分析

通过认真分析部队安全工作特点和各单位反馈的意见建议, 系统应具备以下特性:

(1) 系统用户。系统具有基层单位、机关管理部门、部队首长 3 类用户。其中基层单位是系统数据的主要提供者; 机关管理部门是系统的管理者; 部队首长是系统的审阅者。

(2) 系统运转流程。首先由机关管理部门根据各单位安全工作特点设置好各单位需检查上报的检查条目, 然后各单位根据指定条目进行定期检查并将检查结果通过网络上报至系统数据库, 接着机关管理部门针对各单位上报的数据进行审核把关, 最后部队首长能够通过网络快捷地查阅掌握各单位的安全信息。同时部队首长还可以针对某单位上报的具体情况作出批示, 机关管理部门根据首长指示提出整改意见, 基层单位则根据首长和机关的要求进行整改并及时反馈整改情况。

3 系统设计

3.1 系统组成

系统由基层单位、机关管理部门、部队首长、系统服务器和计算机网络 5 部分组成, 其中基层单位具备点多面广的

特点; 部队首长、机关管理部门和系统服务器则处于同一个局域网内, 部队首长具有多个用户, 机关管理部门为单用户。系统组成如图 1 所示。

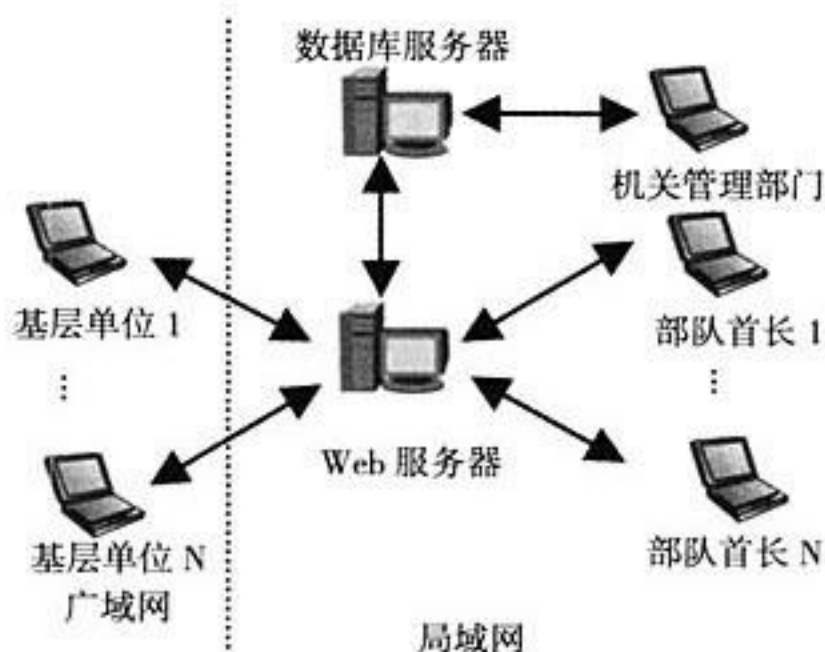


图 1 系统组成

3.2 软件框架和开发工具

目前在管理信息系统 (MIS) 开发领域主要有浏览器/服务器 (B/S) 和客户机/服务器 (C/S) 两种开发模式。B/S 模式下, 用户只需通过浏览器软件访问系统 Web 服务器即可获得和上传数据, 相关的数据库操作由 Web 服务器访问数据库服务器来实现; C/S 模式下, 用户需安装专门的客户端软件来访问数据库服务器, 实现相关操作。

B/S 模式具备瘦客户端的特点, 系统的维护、开发集中在服务器端, 易于软件快速部署、升级。C/S 模式具备更强的功能、更高的安全性和更快的性能, 但在兼容性和分布功能上处于劣势。

综合分析比较两种开发模式并结合系统设计特点, 基层

作者简介: 余金 (1978-), 男, 工程师, 硕士, 研究方向: 指挥自动化系统设计、开发; 田伟 (1975-), 男, 工程师, 研究方向: 指挥自动化系统设计、开发。

收稿日期: 2012-12-11

单位和部队首长节点功能比较单一，分布比较广泛，更适合采用 B/S 模式；而机关管理部门对数据的操作十分复杂，要求更为严格，更适合于 C/S 模式。

系统 B/S 模式采用微软公司的 ASP.NET 技术和 Visual Studio 2010 开发工具进行开发；C/S 模式采用 Sybase 公司的 PowerBuilder 12 进行开发。

3.3 功能模块

3.3.1 机关管理部门功能

(1) 系统维护。主要包括单位维护、人员维护、安全检查项目维护、易发灾害点维护、单位安全检查条目维护、日志管理、用户管理等功能。

(2) 部队上报信息管理。主要包括对部队上报的信息进行查询、更新、删除和审核，接收并发布首长对相关问题的批示，对相关单位提出整改要求。

(3) 部队上报信息汇总打印。对部队上报的信息进行统计汇总，并能够生成相应报表以便输出打印。

3.3.2 基层单位功能

(1) 单位安全工作情况上报。根据机关管理部门设定的上报条目，将检查后的情况录入系统并上报。

(2) 问题整改情况上报。查询本单位前期上报的安全工作中存在的问题和首长、机关对此提出的整改要求，录入上报对相关问题的整改情况和问题处理状态。

(3) 用户密码修改。自主修改本单位系统用户的密码。

3.3.3 部队首长功能

(1) 部队上报信息查阅批示。快捷方便地查询各单位上报的安全工作信息，并对相关问题做出批示。

(2) 部队上报信息统计汇总。统计汇总部队上报的相关信息并能生成相关报表。

系统总体结构及功能模块如图 2 所示。

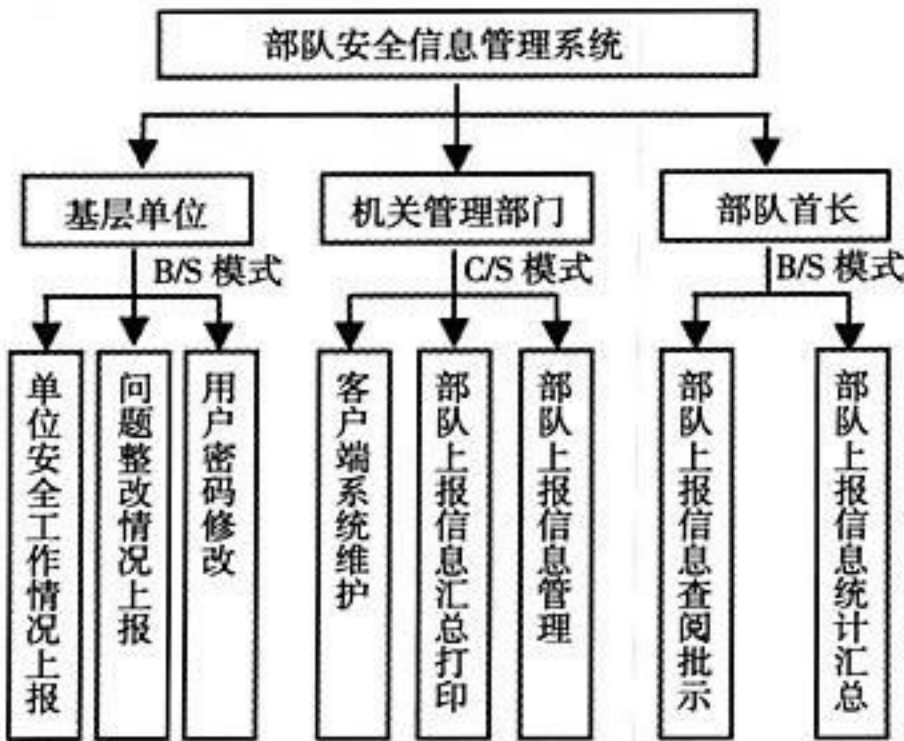


图 2 系统总体结构及功能模块

3.4 数据库

系统后台数据库采用甲骨文公司的 Oracle 10g。Oracle 10g 是一种具有网格计算构架的数据库系统，在性能、可扩展性、安全性、可管理性和系统可用性等方面具有领先优势，特别适合于分布式网络环境使用。系统在数据库开发过程中，充分运用了存储过程 (Stored Procedure)、触发器 (Trigger)、

视图 (View)、函数 (Function)、序列 (Sequence) 等 Oracle 内置功能，使得系统数据库前台开发更为简便高效。目前数据库共设计了 19 张数据表来支撑系统运转，其中单位检查情况表详细设计如表 1 所示，系统用户表详细设计如表 2 所示。

表 1 单位检查情况

字段名	数据类型	数据长度	备注
检查序号	Number	8	自增项，利用触发器和序列自动生成
检查项目编码	Varchar	20	
单位编码	Varchar	20	
人员编码	Varchar	20	
是否存在问题	Number	1	
问题描述	Varchar	2000	
整改措施	Varchar	2000	
整改时限	Date		
填报时间	Date		自动填入系统时间
审查标志	Number	1	

表 2 系统用户

字段名	数据类型	数据长度	备注
用户编码	Varchar	20	
用户名称	Varchar	80	
单位编码	Varchar	20	
用户密码	Varchar	20	利用内置 MD5 函数和触发器自动加密处理
用户 IP	Varchar	80	

3.5 系统的安全性

系统从软硬件两方面来提升安全性。

硬件方面，系统建立在部队内部网络，并通过架设网络防火墙等安全设备可以有效地防止网络入侵行为。同时系统计算机、交换机等关键设备均采用国产设备，以提高硬件的安全性。

软件方面，系统运行中存在系统管理员和普通用户两种访问模式，它们均需通过用户名、用户 IP 地址和用户密码的综合认证方式才能访问系统。其中系统管理员访问模式由机关管理部门通过专用客户端软件实现，具有完整的数据库操作权限，C/S 模式的架构很好地提升了安全性；普通用户访问模式通过 B/S 模式完成，该模式下用户对数据库的访问权限较小，部队首长用户只能对数据进行查询和批示，基层单位仅能访问修改本单位提交的数据，且禁止对已上报数据的删除操作；这些权限的设定也在一定程度上提升了系统安全性。

4 结语

利用部队现有网络，通过综合 B/S 和 C/S 开发模式构建的安全信息管理系统有效地实现了部队内部各单位安全信息的

(下转到 83 页)

计算机网络安全策略与技术初探

牟童

(西华师范大学, 四川 南充 637100)

摘要: 从网络安全策略与技术前沿等问题展开论述, 以实现对网络安全技术等问题的有效防范。

关键词: 网络技术; 安全问题; 安全策略

Brief Talk on Computer Network Security Strategy and Technology

MU Tong

(West Normal University, Sichuan Nanchong 637100, China)

Abstract: This paper from the modern computer network security problems are discussed, based on the network security problem, the main categories, and the solving strategy has made the preliminary discussion, the advanced network security technology also do a simple introduction.

Key words: network technique; safety problem; security policy

1 概述

计算机网络安全技术已经广泛的应用到各行各业的生产 and 经营管理当中, 虽然信息技术具有很大的便捷性, 但是由于网络的诸多特性导致其容易受到各种不网络攻击, 为企业的各种信息数据带来巨大的经济损失, 而目前的网络安全技术的安全保护功能总是滞后于各种恶意的网络侵害, 这就要求不断深入研究和探索, 促进网络活动的健康发展。

计算机网络安全主要是指利用相关技术保护用户在网络上的各种信息安全以及各种利益等。

2 计算机网络安全问题

2.1 人为安全

首先是黑客的恶意攻击。黑客的攻击针对性较强, 破坏程度大, 不仅能够盗取和破译重要数据信息, 还能对数据信息造成彻底的破坏与丢失, 甚至给用户带来严重的经济损失。

2.2 病毒安全

随着计算机技术的快速发展, 计算机病毒也在不断升级, 其破坏范围与破坏强度也越来越大。比如木马程序病毒, 木马程序是现今所有网络病毒中的最重要手段之一, 木马程序通过伪装成安全的可利用的系统程序或执行文件, 诱使用户对其进行使用, 然后利用非法手段窃取用户账户和密码等有用信息, 造成对自身数据和网络系统的破坏性攻击。

2.3 计算机网络本身的安全

研究和分析网络本身的安全隐患, 比如在 C/S 网络模式下, 由于存在一定的网络交互服务, 比如对数据的访问控制服务、数据完整性服务、数据加密服务等。同时, 对安全机制的定义时, 需要用到路由控制、鉴别交换机制、事件监测、安全审查等机制, 在网络层, 有关于网络分组的安全协议, 对链路层有分组过滤和网关的选择等技术漏洞。如图 1 所示。

漏洞的存在为黑客和病毒入侵提供了可乘之机, 会对网络安全埋下安全隐患。

3 计算机网络安全策略

3.1 加强对网络信息管理

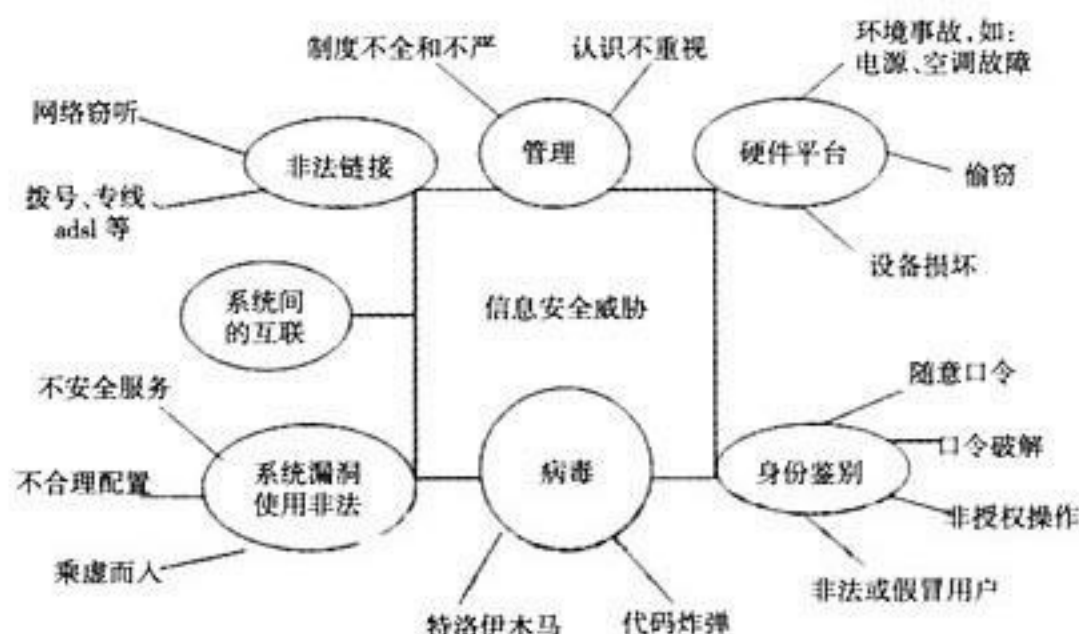


图 1

网络安全主要有信息的完整性安全与信息管理的认证性控制两个方面, 针对信息的安全监测, 可以实现对网络系统的资源的安全隐患的测试, 并对预警机制提供有效的措施来应对, 而针对信息访问权限的控制问题, 则需要将信息管理的核心放在访问控制的授权和认证上, 以实现对网络信息资源的有效控制。

3.2 完善安全管理制度

针对计算机使用和管理需要, 制定相应的安全管理制度, 从条文和具体流程上明确责任, 强化监督。同时对数据资源做好实时跟踪和数据备份, 特别是对网络传输中的邮件或文件进行有效的病毒扫描, 彻底杜绝病毒感染。加强机房安全应急管理, 比如加装防雷电设施等。对网络数据信息进行等级保护, 确保组织有力, 统筹全局, 使得各类信息系统合规可靠。

3.3 采用专业级网络安全保护方案

针对企事业单位对网络信息资源的利用率和安全标准进行分析, 制定出专业级的网络安全保护方案, 比如增加对网

作者简介: 牟童 (1987-), 女, 研究生, 研究方向: 计算机网络安全。

收稿日期: 2012-12-21

络层、数据链路层、应用层的全面防护,增设防火墙,提高网络访问带宽等,以促进对网络服务的及时有效的响应。

4 计算机网络安全技术

计算机网络技术的实际安全防护中,应重视如下方面的技术研究和开发。

4.1 防火墙

防火墙技术是网络之间的安全屏障,就目前的防火墙技术发展情况来看,一般都采用双层式结构,即内部的和外部的防火墙技术。

4.2 入侵检测与预防

网络检测技术主要是通过监视进算计系统的运行状态和运行活动,具体识别各种非法的恶意攻击。在启动检测程序之后,程序会对各种未经授权入侵或异常登录作出反应,向管理员发出警报信息,同时自动将侵害访问进行阻挡或访问中断,保护计算机网络系统的安全。

(1) 入侵检测技术

入侵检测技术可以对任何具有破坏性的、有可能损害计算机系统的各种潜在危险信息进行有效检测,保证系统的私密性和完整性。在具体运行过程中,对系统的运行状况进行有效监控和随时监测,识别来自外部网络的各种信息,以及用户自己的超越权限的非法活动和操。

(2) 入侵防御技术

这种监测和防御技术虽然类似于防火墙技术,但是与防火墙技术相比,具有更大的主动性,阻断攻击能力更为强大。而且入侵防御程序部署在网络的进出端口处,一旦检测到危险信息,就会自动启动防御程序,将危险攻击源阻断。

4.3 漏洞扫描

漏洞扫描技术作为一种安全防御技术,主要采用两种方式来实现对漏洞的扫描:一种是在登录端口进行扫描,检查端口的网络服务是否存在危险信息,并将这些信息与扫描系统所具备的漏洞数据库进行在线匹配,查看各种具备匹配条件的漏洞;另一种是模拟黑客攻击,对将要扫描的区间进行攻击性安全漏洞检测,如果模拟攻击成功,那么检测区间就存在安全漏洞问题,如图2所示。

4.4 智能识别

在当前社会,随着计算机认证技术的不断发展,各种生物识别技术也在不断增加,比如通过指纹、掌纹、虹膜等进

行扫描,对用户声音进行智能识别和指令认证等。这种崭新的生物识别认证技术比传统的数据密码认证更为简单,也更为安全和个性化。

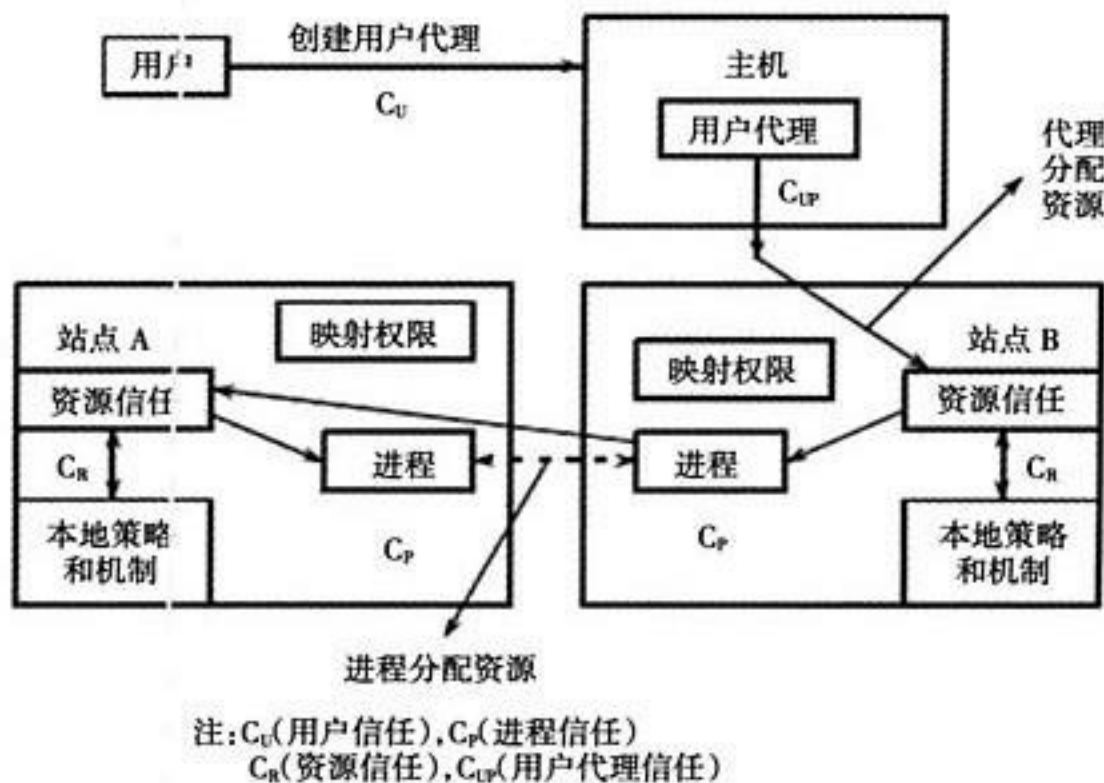


图2

5 结语

计算机网络安全问题不是单方面的,它不仅包括技术层面的问题,还包括用户、企业的人员管理和计算机管理上的问题,以及计算机网络方面的法律法规问题。为此,我们要根据实际情况来研究各个阶段的网络安全问题,做到具体问题具体分析,不断提高计算机行业的管理水平,提高工作人员的安全意识和安全素养,促进计算机网络安全技术的不断升级,完善相关法律法规政策,建设安全稳固的计算机网络安全体系,有效保证计算机网络的正常运行。

参考文献

- [1] 李宝敏,徐卫军. 计算机网络安全策略与技术的研究[J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2003, (01).
- [2] 田游. 基于防火墙的企业网络安全策略及实现技术研究[D]. 中国科学院研究生院(计算技术研究所), 2004.
- [3] 张冲杰. 计算机网络安全策略及其技术防范措施[J]. 数字技术与应用, 2010, (11).
- [4] 陈琪. 网络安全管理系统的研究与实现[D]. 同济大学, 2007.

参考文献

- [1] 黄鸣. ASP.NET 开发技巧精讲[M]. 北京: 电子工业出版社, 2012.

- [2] 陈桂友,胡晓鹏,钟惠琴,等. PowerBuilder 数据库开发技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [3] 孙勇清,蒋军成,张明广,等. 基于 B/S 的城市危险源信息及专项检查交互管理系统研究[J]. 工业安全与环保, 2011,37 (7) :29-31.
- [4] 黄敏,周荣福,吴广竹. 网络环境下煤炭储量管理系统的构建[J]. 矿业快报, 2007, (3) :38-40.

(上接第 81 页)

交流和共享。通过系统的实际投入使用,验证了系统的可行性和实用性,但考虑到部队安全工作的复杂性,如何将信息技术与部队安全管理工作更为有效地结合起来,进一步应用于服务于部队安全风险评估和防范安全事故发生领域是本课题下一步的研究重点。

校园网安全隐患及管理对策

贾燕花

(山西工程职业技术学院, 太原 030009)

摘要: 以山西工程职业技术学院的校园网为研究对象, 分析了校园网存在的安全隐患, 并提出了可行的解决方案。

关键词: 网络安全; 入侵检测; 黑客

Compus Network Security Risks and Management Countermeasures

JIA Yan-hua

(Shanxi Engineering Vocational College, Taiyuan 030009, China)

Abstract: Taking the case of the campus network of Shanxi Engineering Vocational College as the research object, the paper analyses the security risks of the campus network, and offers some feasible solutions.

Key words: network security^[1]; intrusion detection; hacker

1 引言

网络的发展极大地改变了人们的生活和工作方式, Internet 更是给人们带来了无尽的便捷。校园网在学校的信息建设中正扮演着至关重要的角色, 但是, 在我们惊叹于网络的强大功能时, 还应当清醒地看到网络世界并不是一方净土。黑客的攻击、病毒的猖獗使人们更加深刻地认识到了网络安全的重要性。因此, 在现有的技术条件下, 如何构建相对安全可靠的校园网络安全体系已成为一个刻不容缓的问题。只有很好地构建起校园网安全防护管理体系, 校园网才能健康、高效地发展。

2 校园网安全隐患

2.1 病毒入侵

校园网的连通性、开放性给人们带来便捷的同时也会给病毒可乘之机, 只要连入校园网的计算机就有可能遭受病毒的攻击。网络应用的不断巨增使得病毒无处不在, 且潜伏期长、隐蔽性好、破坏力强、不易彻底清除。病毒往往能够在很短时间里通过互联网传播, 校园网一旦接入互联网, 病毒便会在整个校园网内传播, 轻则导致网速变慢、拒绝服务, 重则导致数据丢失、硬件损坏。因此通过校园网传播的病毒是影响校园网安全的最大威胁因素, 其破坏力强、传播速度快、杀毒难不是单机病毒所能相比的。

2.2 防火墙攻击

防火墙技术在校园网乃至整个互联网中起着至关重要的作用, 它可以有效地抵御绝大多数外来入侵和破坏, 但是在校园网内部, 防火墙抵御内部攻击则显得力不从心。教师和学生成为校园网庞大的用户群体, 当内网用户使用校园网时可能带来以下几类入侵行为: 合法用户无意破坏、合法用户有意破坏、非法用户接入、非法用户恶意破坏。所以怎样防止来自校园网内部的攻击是当前校园网建设中一个非常重要的环节。

2.3 黑客攻击

虽然校园网涉及到的保密信息不是很多, 但也不可避免

地会遇到黑客的攻击。如校园网所有网站均出现乱码现象无法正常浏览、网页被篡改、遭受拒绝服务攻击等。黑客的攻击手段主要分为非破坏性攻击和破坏性攻击两类。非破坏性攻击一般是为了扰乱计算机系统的运行, 但不盗窃系统资料, 通常采用拒绝服务攻击。破坏性攻击是以侵入他人电脑系统、盗窃系统保密信息、破坏目标系统的数据为目的。现在越来越多的人对黑客技术产生了兴趣, 其中一些人出于好奇或其他目的利用学到的技术攻击网络上的计算机系统。校园网当然避免不了来自外部的非法访问, 甚至遭受内部网络上某些黑客的攻击。比如破译截获的用户名和口令, 以便进入系统后做进一步的操作; 利用网络和系统本身的薄弱环节安放特洛伊木马的电子引诱, 以便进一步获取有用信息; 还有的黑客破坏学校主页、损坏学校形象、对学校 Web 服务器发送大量的信息进行攻击使网络处于阻塞状态等。

2.4 垃圾邮件

电子邮件是互联网中最主要、最普及的应用之一, 成为用户对外交流、合作的重要手段。但是近年来, 由于电子邮件系统本身存在的缺陷, 电子邮件已经成为网络病毒、信息垃圾和网络攻击的主要手段, 严重干扰了校园网电子邮件用户的正常使用, 影响了电子邮件服务器的运行。如恶意用户利用校园网内部邮件服务器系统的缺陷对邮件服务器进行攻击, 通过大量发送垃圾邮件, 造成邮件服务器阻塞, 增大校园网流量, 甚至系统崩溃, 对校园网的安全构成了巨大的威胁。

2.5 安全漏洞

校园网不可避免地会出现一些安全漏洞, 概括起来有物理漏洞和系统漏洞两大类。物理漏洞主要是取决于人们对网络设计的要求和安全防范意识, 如机房的环境、消防设施的部署、防盗以及巡逻制度等。系统漏洞则主要包括操作系统

作者简介: 贾燕花 (1981-), 女, 助理工程师, 硕士, 研究方向: 计算机网络的管理和研究。

收稿日期: 2012-12-28



本身的漏洞和各种应用程序的漏洞,其本身在设计上存在缺陷和不足,导致安全性能差。人们很容易从互联网上找到相关核心漏洞的安全技术资料,配合一些黑客软件侵入系统后就可以操控系统,从而盗取学校的重要数据资料。对于物理漏洞是有可能完全杜绝的,但是对于系统漏洞则只能防微杜渐,尽量避免,降低网络遭受破坏的程度。

2.6 配置不当

网络管理员对操作系统、硬件设备和相关软件的配置不当也会给校园网造成安全隐患。如网络管理员对服务器密码设置过于简单会给破坏分子带来可乘之机,进而攻击服务器。再者网络管理员对校园内各部门网站的权限放得太大会让整个网站乃至服务器系统遭受不法侵害的攻击。另外对服务器开启的端口太多,没有对数据库安全性进行配置,没有对交换机、路由器等网络设备进行安全设置、对网络软件的使用配置不完善、随意开启 FTP、允许远程连接等都会给校园网带来安全隐患。所以要尽量减少配置失误。

2.7 滥用网络带宽

学校师生在通过校园网进行科研、学习、办公、娱乐的同时也在挑战校园网的带宽和服务质量。如学生上网时会大量下载、观看视频、玩大型网络游戏等等,如果在上网的高峰期学生会占用大量的带宽,导致学校通过校园网办公时网速太慢,延误重要事情,甚至会导致整个校园网不堪重负。一个明显的现实就是校园网的总带宽往往跟不上用户对纷繁复杂网络应用带宽的高需求。因此在有限的带宽下为了避免滥用网络带宽,且满足所有校园网用户的需求,应该对带宽进行合理分配和高效控制。

2.8 管理松散

在校园网运行中常常会遇到如下问题:(1)校园网内部某些网站打不开;(2)校园网内部网站打开后是乱码;(3)校园网内网可以访问,但无法访问外网;(4)滥用 IP 地址,导致 IP 冲突无法上网;(5)私接路由器,随意接入校园网。(6)不定期备份数据,一旦数据丢失将无法挽回。上述这些问题都与网络管理人员对校园网管理松散有关,一个安全的校园网不能单靠完备的硬件设施和先进的软件来保障网络高效畅通地运行,严谨有序的管理在校园网运行中是不容忽视的。

3 校园网安全防范对策

校园网在接入 Internet 的同时便埋下了安全隐患,如内网用户会访问外网,外网用户也会访问校园网,不当的访问行为、庞大的访问群体势必会对校园网安全造成威胁。对于校园网存在的安全隐患必须采取有效的措施进行防范。根据作者的实际工作经验,基于对山西工程职业技术学院校园网安全问题的分析,从校园网物理安全、技术安全、管理安全 3 方面给出如下可行且有效地解决校园网安全隐患的防范对策。

3.1 校园网物理安全

在构建校园网的时候,应该选取质量较好的通信线缆,线缆的铺设要尽量做到避免雨淋、腐蚀、干扰、人为破坏等。机房环境要做到清洁、散热、保持一定的温度和湿度,还要做到相应的防火、防盗、防水、防鼠、防雷、防静电等措施。

网络核心设备要放到网络中心机房进行集中管理,机柜上锁保障核心设备的安全,避免闲杂人等进入机房重地。对于接入交换机等小型设备需要放到各接入楼层进行管理,配备专用存放设备的机柜且上锁由网络中心统一管理。

3.2 校园网技术安全

3.2.1 防范病毒

在校园网服务器上安装杀毒软件,对杀毒软件开启自动升级功能,保证病毒库处于最新状态,对服务器定期杀毒。以山西工程职业技术学院为例,我院每隔 3 天会对 Web 服务器、DNS 服务器、邮件服务器、SAM 服务器、教务服务器、精品课程服务器进行彻底扫描查杀病毒,并检查系统漏洞,及时给系统打补丁、清理垃圾文件,保证各大服务器运行正常。严禁开启 FTP、远程桌面等远程连接,避免在应用这些功能时给病毒留下可乘之机。服务器上只需安装服务器运行所必须的软件,不得安装 QQ、游戏等无关软件,因为使用了无关软件,服务器中病毒的风险会增高,一旦服务器中毒可能导致校园网内所有主机感染病毒,查杀病毒难度会增大。

3.2.2 防火墙技术

采用防火墙技术,将防火墙部署在校园网与外网之间,所有进出校园网的信息都必须通过防火墙,它能有效地阻止外来攻击,保护内部网络。防火墙可以过滤不安全的服务和非法用户,禁止未授权用户访问受保护的网路。学校一些主机可以被外部网络访问,但另一些则只允许内网访问,这样就需要通过防火墙来控制对特殊站点的访问。防火墙通过检测、限制、更改跨越防火墙的数据流,尽可能地对外部屏蔽内部的信息、结构和运行状态,以此来保护内部网络不受外部网络的侵犯。

3.2.3 入侵检测与入侵防御技术

防火墙技术很大程度上能阻止外来攻击,有效保护内网免遭破坏,但是防火墙阻断外来攻击是被动的,不能提前检测到潜在的威胁。要保障校园网的安全可靠还需配备入侵检测系统与入侵防御系统。入侵检测系统部署在校园网内部,如中心节点和重要交换机上,时刻监控网络数据,包括来自外网的数据和内网终端之间传输的数据,可以主动检测攻击并起到报警的作用。校园网采用入侵检测系统在于通过对全网信息的分析,了解校园网的安全状况,进而指导校园网安全策略的确立和调整。入侵防御系统位于防火墙与网络设备之间,在攻击还未扩散到网络的其他地方之前阻止这个恶意的通信。它可以实施深层防御安全策略,在应用层检测出攻击并予以阻断,为校园网安全保驾护航。

3.2.4 防范垃圾邮件

邮件服务器经常遭受垃圾邮件、DOS 攻击、带病毒邮件的干扰。为了免遭攻击,应该在邮件服务器上部署软件防火墙和密码机来拦截攻击,做到用户认证功能。升级高版本的邮件服务器软件,利用软件自身的安全功能限制垃圾邮件的大量转发或订阅反垃圾邮件服务。确保邮件接收的正确性,配置病毒网关、病毒过滤等功能,从网络的入口开始阻止来自互联网的邮件病毒入侵,同时还要防止它们在进出校园网



时扩散传输。同时提醒校园网用户不要随便打开陌生的电子邮件,因为许多恶性病毒都是以电子邮件为载体的。总之,邮件服务器系统应具有清除病毒邮件、屏蔽垃圾邮件、净化校园网环境的功能。

3.2.5 防范漏洞

采用先进的漏洞扫描系统定期对服务器、工作站、交换机等进行安全检查,并根据检查结果出具详细可靠的安全分析报告,为提高网络安全整体水平产生重要依据。要求每台主机系统必须正确配置,为操作系统打够补丁,定期更换登录密码,关闭不需要的端口。在默认情况下,Windows 有很多端口是开放的,当主机接入 Internet 时网络病毒和黑客可以通过某些端口连上用户的电脑,为了让系统变得安全,应该封闭一些端口,如 TCP 135、139、445、593、1025 端口、UDP 135、137、138、445 端口,一些流行病毒的后门端口如 TCP 2745、3127、6129 端口,以及远程服务访问端口 3389。对于校园网用户电脑系统漏洞和软件漏洞可以用目前流行的软件如 360 安全卫士进行彻底扫描,检测到威胁立即打补丁,更新软件,清理垃圾等,避免因少数个人电脑安全漏洞导致病毒或黑客攻击到整个校园网。

3.2.6 合理设置

为了保障校园网安全,需要对各种网络设备、服务器、流控设备、行为管理设备等进行合理设置。对于路由器、交换机等网络设备必须设置登录密码,且同时只允许一个人登录,做好安全访问策略,关闭不需要的端口。各大服务器要根据具体功能设置恰当的访问权限,做好加密、审计等措施。流控和行为管理设备的配置需要对校园网整体状况进行观察,分析网络流量、使用协议、各种应用,根据本校实际网络使用情况进行合理设置。合理设置流控设备可以解决校园网用户滥用网络带宽的现象,均衡整个网络流量。合理设置行为管理设备可以有针对性地了解整个校园网使用情况,包括流量、协议、应用、发帖审计、网站访问等等,可以根据网络使用实际情况更改策略,让校园网更加安全稳定。

3.3 校园网管理安全

科学的网络管理对于保证网络安全是至关重要的,当前在对校园网的管理方面存在管理意识淡薄,权责不明,没有制定完善的网络安全制度的问题。校园网在安全管理上也无标准可依,这些都可能引起管理安全的风险。针对上文提到的种种管理松散问题,应该从以下几方面予以重视:(1)学校制定严格的校园网络管理条例;(2)网络中心制定相关规章制度;(3)网络管理人员每天检查网络设备、服务器、网站运行情况,一旦发现异常立即上报责任领导,并立即处理。(4)对于 IP 地址冲突和私接路由器问题应该采用实名认证、IP 与 MAC 绑定措施,以便管理方便。(5)对网络系统软件应该有专人管理,定期做好服务器系统、网络通信系统、应用软件系统及各种数据资料的定期备份工作。(6)做好各种网络设备的定期维护和日志记录工作。(7)加强校园网用户的网络安全意识教育工作,防止内网用户恶意攻击。

4 结语

校园网安全影响着教职工办公、学生学习,当前网络环境复杂多变,病毒、黑客、漏洞攻击无处不在,校园网安全问题亟待解决。只有从技术和管理上双管齐下,营造健康、文明的网络环境,才能充分发挥校园网的优势,使校园网高效可靠地运行。

参考文献

- [1] 谢希仁. 计算机网络 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008: 284-304.
- [2] 邵清. 浅谈我校校园网络安全隐患及防护措施 [J]. 电脑知识与技术, 2011, 7 (20).
- [3] 吴桂华. 浅谈高校校园网的安全隐患及防范方法 [J]. 计算机光盘软件与应用, 2012, 2 (2).
- [4] 孙浩鹏. 校园网几种漏洞的防护 [J]. 长春工程学院学报, 2004, 5 (4).
- [5] 郭萍. 浅谈高校校园网安全隐患及防范技术 [J]. 湖北三峡职业技术学院学报, 2010, 7 (2).

(上接第 62 页)

算构成所需设计的复杂物体。这些体素可以是形状简单的规则物体(如长方体、圆柱体等),也可以是由半空间构成的,如正方体是由半空间 $x \geq 0$, $x \leq 1$; $y \geq 0$, $y \leq 1$; $z \geq 0$, $z \leq 1$ 经集合运算构成。利用这种方法实现实体建模的过程就是集合运算过程,这一过程可以形象地用一棵二叉树——CSG 树表示,CSG 树定义了物体的构成体素和构造方式。树中的非终端结点表示操作,如移动,正则化交、并、差运算;树的叶结点表示参与运算的基本体素;树的根结点表示集合运算的最终结果。CSG 树表示法本身就是用来说明实体的构造过程,记录实体中所含体素的全部定义参数,必要时还可以附加实体和体素的各种属性及特征的描述,但不反映物体的面、边、顶点等有关信息。

2.2 边界表示法 (B-rep)

边界表示法通过描述物体的表面边界来表示一个物体。

一个物体的边界把物体分成物体的内部和外部,同时边界也构成了物体与周围环境之间的界面。边界表示包含了两类主要信息,(1)几何信息——物体几何元素的尺寸数据,它描述物体的大小、位置、形状等;(2)拓扑信息——几何元素之间的连接关系,构成物体的“骨架”。物体的边界一旦定义,就唯一地定义了该物体。边界表示法的数据结构是一个层次结构,以体——面——边——点的拓扑连接确定物体的形状。B-rep 描述法强调实体的外表细节,详细记录构成实体的几何信息与拓扑信息,可以直接取得实体的各个组成面、面的边界以及各个顶点的定义数据,有利于边和面的运算与操作。但是,其数据量大,数据关系复杂,对几何特性的整体描述能力弱,不能反映实体的构造过程和特点,也不能记录实体组成元素的原始特性。



基于 U 盘下嵌入式 Linux—iptables 的防火墙设计与实现

杨本祥

(玉溪市玉溪师范学院信息技术工程学院, 云南 玉溪 653100)

摘要: 在对现有防火墙技术分析的基础上, 参加学校组织的《大学生创新性实验计划》项目的前提下, 描述了一种基于嵌入式 U 盘 Linux—iptables 下的小型防火墙。网络管理员可以很方便地通过 Linux 启动计算机的 U 盘对其进行配置与管理。该系统具有很好稳定性与可扩展性, 能很好地满足小型企业局域网的安全需求, 并给出了基于 U 盘的防火墙的实现。

关键词: U 盘; Linux 系统; 嵌入式; Iptables 技术; 防火墙

Design and Implementation of Embedded Linux-IPTables Firewall Based on U-disk

YANG Ben-xiang

(Information Technology and Engineering Institute, Yuxi Normal University, Yunnan Yuxi 653100, China)

Abstract: that at the basis of current firewall technology, this article describes a small firewall which based on embedded U disk Linux—iptables of firewall. The network administrator can conveniently do the disposition and management through the Linux boot the computer with the U disc. The system has good stability and scalability, which can meet the demand of small enterprise LAN security. At the last paragraph, it shows the way to implement its function.

Key words: U-disk; Linux system; embedded; Iptables technology; firewall

1 引言

现如今是网络高速腾飞的时代, 生活处处都离不开网络。然而, 正是这处处存在并带来方便的网络也存在着很大的安全隐患。Internet 协议简化后 (IP 协议) 的方便使用性, 是 Internet 流行的关键因素。然而正是 IP 这种无链接的协议, 给网络带来了很大的隐患, 于是网络瘫痪等信息安全问题很容易发生。由于网络的开放性以及互联性, 使得安全信息不容易得到保护。黑客就是通过操作系统和 TCP/IP 协议的漏洞, 对网络进行攻击, 危害用户的数据安全。为了更好地保护企业或学校的信息安全, 通常会在 Internet 与企业网络或校园网间使用防火墙。专业的防火墙产品价格比较昂贵, 因此, 国外有许多研究和构建个人防火墙和嵌入式防火墙的例子, 同时基于嵌入式 U 盘 Linux—iptables 的防火墙技术是目前的一个研究热点, Linux 操作系统的内核具有完善、强大网络功能, 并且提供了较为完善的审计、日志功能, 占用系统资源少, 效率高。用 U 盘启动 Linux 构建防火墙, 用于控制内外网的访问, 屏蔽内网的拓扑结构是一种非常合理的选择, 同时, Linux 核心的源码是公开的, 因而可以按需进行配置和裁剪, 所以, 用 U 盘启动 Linux 操作系统构建一个嵌入式的防火墙, 也是一个合理的选择。同时, U 盘具有体积小, 容量也较合适, 而且传输快, 其中 USB1.1 的最大传输速率可达 12MB/s, USB2.0 更是支持高达 480MB/s 的传输速率, 其抗震能力也明显优于硬盘。因此, 用 U 盘来启动 PC 计算机和存放防火墙软件也是一个很好的选择。本设计是通过基于 U 盘下 Linux 的脚本配置程序, 本次《大学生创新性实验计划项目》设计的目标也就是设计这样一个基于 U 盘的防火墙软件, 其基本功能是对 Web 页的内容进行过滤, 禁止非法字符创的数据包从网关通过, 而对于这场的数据包则放行, 整个系统被放置于 U

盘之内。

2 基于 U 盘下 Linux 防火墙及其优点

2.1 U 盘下 Linux 防火墙

U 盘下 Linux 防火墙是指设置在不同网络 (如可信任的企业内部网和不可信的公共网) 或网络安全域之间的一系列部件的组合。它是不同网络或网络安全域之间信息的唯一出入口, 能根据企业的安全政策控制 (允许、拒绝、监测) 出入网络的信息流, 且本身具有较强的抗攻击能力。它是提供信息安全服务, 实现网络和信息安全的基础设施。在逻辑上, U 盘下 Linux 防火墙是一个分离器, 一个限制器, 也是一个分析器, 有效地监控了内部网和 Internet 之间的任何活动, 保证了内部网络的安全。

2.2 U 盘下 Linux 防火墙功能

2.2.1 U 盘下 Linux 防火墙是网络安全的屏障

一个 U 盘下 Linux 的防火墙能极大地提高一个内网的安全性, 并通过过滤不安全的服务而降低风险。由于只有经过精心选择的应用协议才能通过防火墙, 所以网络环境变得更安全。如防火墙可以禁止诸如众所周知的不安全的 NFS 协议进出受保护网络, 这样外部的攻击者就不可能利用这些脆弱的协议来攻击内部网络。防火墙同时可以保护网络免受基于路由的攻击, 如 IP 选项中的源路由攻击和 ICMP 重定向中的重定向路径。防火墙应该可以拒绝所有以上类型攻击的报文并通知防火墙管理员。

2.2.2 U 盘下 Linux 防火墙可以强化网络安全策略

通过以防火墙为中心的安全方案配置, 能将所有安全软件 (如口令、加密、身份认证、审计等) 配置在防火墙上。

收稿日期: 2012-12-18

与将网络安全问题分散到各个主机上相比, 防火墙的集中安全管理更经济。例如在网络访问时, 一次一密口令系统和其他的身份认证系统完全可以不必分散在各个主机上, 而集中在防火墙一身上。

2.2.3 U 盘下 Linux 的防火墙对网络存取和访问进行监控审计

如果所有的访问都经过 U 盘下启动 Linux 的防火墙, 那么, 防火墙就能记录下这些访问并作出日志记录, 同时也能提供网络使用情况的统计数据。当发生可疑动作时, 防火墙能进行适当的报警, 并提供网络是否受到监测和攻击的详细信息。另外, 收集一个网络的使用和误用情况也是非常重要的。首先的理由是可以清楚防火墙是否能够抵挡攻击者的探测和攻击, 并且清楚防火墙的控制是否充足。而网络使用统计对网络需求分析和威胁分析等而言也是非常重要的。

2.2.4 U 盘下 Linux 的可以防火墙防止内部信息的外泄

通过利用 U 盘下 Linux 的防火墙对内部网络的划分, 可实现内部网重点网段的隔离, 从而限制了局部重点或敏感网络安全问题对全局网络造成的影响。再者, 隐私是内部网络非常关心的问题, 一个内部网络中不引人注意的细节可能包含了有关安全的线索而引起外部攻击者的兴趣, 甚至因此而暴露了内部网络的某些安全漏洞。使用防火墙就可以隐蔽那些透漏内部细节如 Finger, DNS 等服务。U 盘下 Linux 的防火墙还支持具有 Internet 服务特性的企业内部网络技术体系 VPN。通过 VPN, 将企事业单位在地域上分布在全世界各地的 LAN 或专用子网, 有机地联成一个整体。不仅省去了专用通信线路, 而且为信息共享提供了技术保障。

2.3 基于 U 盘下配置防火墙的优点

- (1) 零成本构建安全高效的 Iptables 防火墙。
- (2) 独立于专用的防火墙硬件。
- (3) 嵌入 linux 操作系统下独立运行, 实现跨平台。

2.4 重要观点或对策建议

(1) 一个 Linux 防火墙系统的安全机制是通过在 netfilter 内的 Input、Output、Forward 这 3 个“防火链”规则来实现的。使用 iptables 在这 3 个“链”上分别创建一套“防火墙规则”, 来实现对接收的数据包层层限制。

(2) 需要自己创建一个防火墙规则脚本 /etc/rc.d/myfirewall, 并使系统启动时自动从 U 盘上运行这个脚本。在 Linux 操作系统上, 采用 iptable 来实现透明代理服务器的设置。透明的代理服务器是众多代理服务器中的一种。更确切地说, 它与常用的 HTTP 代理服务器并不相同。它能够支持所有的 TCP, UDP 和 ICMP 的代理, 而不仅仅是 HTTP 的代理, 同时它的配置也比 HTTP 代理服务器简单得多。采用透明代理服务器的另一个好处就是可以在该服务器上建立防火墙系统, 从而避免了黑客对网络系统的破坏和影响。

3 基于 U 盘的嵌入式防火墙

基于 U 盘的嵌入式防火墙的实现主要包括两主要步骤: 首先, 重新编译裁剪后的含有 Netfilter/Iptables 的 Linux 内核, 并制作一个能用该 Linux 启动计算机的 U 盘, 同时, 将裁剪后的 Apache 及 PHP 源程序经过编译后装入 U 盘, 做成

一个嵌入式的 Web 服务器, 其次, 编写一系列的供用户配置防火墙及 Netfilter 过滤规则的 PHP 脚本装入 U 盘。

建立能用 Linux 启动计算机的 U 盘建立 U 盘上的 Linux 的步骤如下: 在主板上启用 USB 启动功能项, 首先, 按照需要重新编译裁剪后的内核 (必须保留 Linux 中的 Netfilter/Iptables 的核心代码), 然后, 建立 RAM-DISK 文件, 加入必要的设备驱动程序模块 (如 USB、网卡等设备的驱动程序等), 同时修改启动脚本, 使 Linux 在启动时能正确启动这些设备。

建立 U 盘启动配置与目录结构。首先, 在 U 盘上建立两个分区, 其中一个用于 U 盘引导的 FAT 分区, 另一个用于存放 Linux 系统的 ext2 分区。在 ext2 分区中建立 Linux 的运行所需的目录结构, 同时将 Linux 运行所需的程序复制到相应的目录中, 最后, 将裁剪后 Apache 和 PHP 源代码重新编译后复制到相应的目录中, 建立配置文件。需要建立的主要文件有: etc/init.d/rc? (? 文件名决定于 etc/inittab)、etc/fstab 文件、etc/inittab 文件和 nsswitch.conf 文件等。同时, 按系统要求重新修改 Apache 和 PHP 的配置文件。

4 基于《大学生创新性实验计划项目》下红塔区农经站的具体实现

4.1 创建脚本文件 myfirewall1.sh

操作步骤如下:

- (1) touch /etc/rc.d/myfirewall1.sh
- (2) chmod 711 myfirewall
- (3) vi /etc/rc.d/myfirewall.sh

4.2 配置脚本程序

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
//启用 IP 存储转发功能
/modprobe ip_tables
/modprobe iptable_filter
/modprobe iptable_nat
/modprobe ip_conntrack
/iptables -F INPUT
/iptables -F FORWARD
/iptables -F POSTROUTING -t nat
/iptables -P FORWARD DROP
iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp -d 【外网地址】
--dport 80 -i eth0 -j DNAT --to-destination 【内网地址】
iptables -A FORWARD -p tcp -d 【外网地址】 --dport
80 -i eth1 -o eth0 ! --syn -j ACCEPT
iptables -A FORWARD -p icmp -m limit --limit 1/s --
limit-burst 10 -j ACCEPT
iptables -t nat POSTROUTING -s 【内网地址】 192.
168.10.0/12 -o eth0 -j SNAT --to-source 【外网地址】
```

4.3 DMZ (军事化管理) 区与内网之间的配置

- (1) iptables -A FORWARD -p tcp -d 【外网地址】 --dport 80 -i eth1 -j ACCEPT
- (2) iptables -A FORWARD -p tcp -s 【内网地址】 -d 【外网地址】 (60.160.150.0/24) --sport 80 -o eth1 -m state ESTABLISHED -j ACCEPT

(下转到 107 页)

数据挖掘在学生心理健康培养中的应用研究

汪珏, 吕晓帆

(浙江交通技师学院, 浙江 金华 321015)

摘要: 随着数据挖掘技术的成熟及应用领域的不断扩展, 很多学校将数据挖掘技术应用于教学与管理领域。结合学生入校后填写的大学生心理健康量表, 对学生的心里测评数据库进行数据挖掘, 以期找出影响学生心理健康的关键因素, 为学校开展心理健康教育的规划、决策和进一步探索我院学生心理障碍的早期预防、干预的新方法提供依据。

关键词: 心理健康; 数据挖掘; 算法

The Application and Research of Data Mining in Cultivation of Students' Mental Health

WANG Jue, LV Xiao-fan

(Zhejiang Traffic Technician College, Zhejiang Jinhua 321015, China)

Abstract: With the maturity of the data mining technology and the continuous expansion of its applications, many colleges apply data mining techniques to the field of teaching and management. Based on students' psychological health inventory in our college, this paper data mines the Database of Student Psychological Assessment, in order to identify the key factors affecting the psychological health of our students, provide the basis for the planning and decision-making of mental health education, and further explore the early prevention and intervention methods of psychological barrier of our students.

Key words: Mental Health; Data Mining; Algorithm

1 引言

学生是一个特殊的群体, 他们的心理健康问题越来越受社会的关注, 很多学校已经陆续开办了心理辅导和咨询的专门机构。随着教育事业的飞速发展, 教育管理信息化、现代化水平有了很大的进步, 但在日常的工作中也积累了越来越多的数据, 但这些传统的数据分析方法只能获得数据的表层信息, 无法发现数据中存在的关系、规则及数据预测未来的发展趋势。通过收集大量文献资料, 对数据挖掘进行深入地认识和研究, 把数据挖掘结合到学生心理问题数据的分析研究及应用。

2 数据挖掘与知识发现

2.1 概念

数据挖掘是从大量的、不完全的、有噪声的、模糊的、随机的实际应用数据中, 提取隐含在其中的、人们事先不知道的、但又是潜在有用的信息和知识的过程。它是一种新的商业信息处理技术, 其主要特点是对商业数据库中的大量数据进行抽取、转换、分析和其他模型化处理, 从中提取决策的关键性数据。

2.2 数据挖掘技术

数据挖掘技术是人们长期对数据库技术进行研究和开发的结果, 其中数据仓库技术的发展与数据挖掘有着密切的关系。大部分情况下, 数据挖掘都要先把数据从数据仓库中拿到数据挖掘库或数据集市, 因为数据仓库会对数据进行清理, 并会解决数据的不一致问题, 这会给数据挖掘带来很多好处。

2.3 关联规则挖掘算法—Apriori 算法

关联规则侧重于确定数据中不同域之间的联系, 找出满足给定支持度和置信度门槛值的多个域之间的依赖关系。挖掘关联规则是指在数据仓库中挖出具有这种形式的规则, 由于某些事件的发生而引起另外一些事件的发生。学生心理问题属性要素之间的相连、共生的情况, 实际上就是心理问题

信息中很重要的关联规则。

2.4 数据挖掘过程

数据挖掘是指一个完整的过程, 该过程从大型数据库中挖掘先前未知的、有效的、可实用的信息, 并使用这些信息做出决策或丰富知识。数据挖掘的基本过程和主要步骤如图 1 所示。

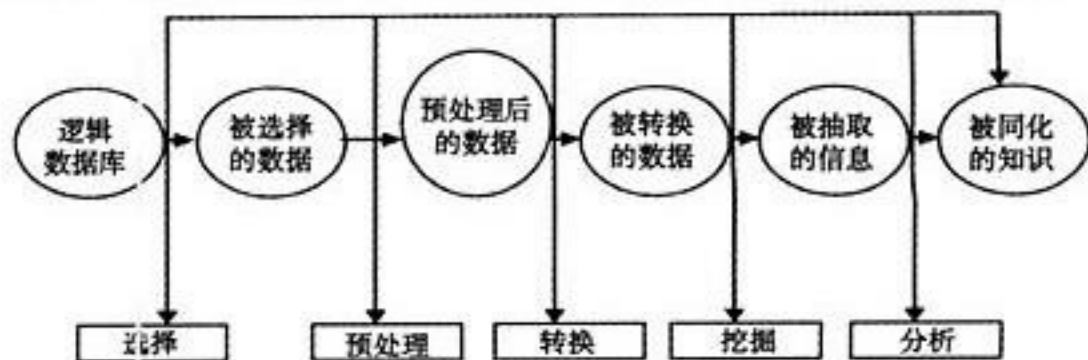


图 1 数据挖掘的基本过程

过程中各步骤的大体内容如下:

(1) 确定对象, 清晰地定义出业务问题。认清数据挖掘的目的是数据挖掘的重要一步, 挖掘的最后结构不可预测, 但要探索的问题应该是有预见的, 为了数据挖掘而挖掘则带有盲目性, 是不会成功的。

(2) 数据准备。一是数据选择, 搜索所有与业务对象有关的内部和外部数据信息, 并从中选择出适用于数据挖掘应用的数据。二是进行数据预处理, 进行数据的集成、变换、归约、压缩等, 为进一步的分析作准备, 并确定将要进行的挖掘操作的类型。三是数据转换, 将数据转换成一个针对挖掘算法建立的分析模型, 这是数据挖掘成功的关键。

(3) 数据挖掘。对所得到的经过转换的数据进行挖掘。除了完善和选择合适的挖掘算法外, 其余一切工作都能自动地完成。

(4) 结果分析。解释并评估结果, 其使用的分析方法一

收稿日期: 2012-12-11

般应视挖掘操作而定,通常会用到可视化技术。

(5) 知识同化。将分析所得到的知识集成到业务信息系统的组织结构中去。

3 学生心理健康测量需求分析

通过学生心理健康量表对学生心理问题进行测试,能对学生心理问题状况进行一个总体的掌握和简单的统计。该系统实现了对心理数据的一个查询和筛选的功能,但这些传统的数据分析方法只能获得这些数据的表层信息,无法根据现有的数据预测未来的发展趋势,而数据挖掘可以从大量的数据中发现知识。

3.1 总体需求

学校心理咨询中心的老师通过该系统的大学生心理健康量表对学生心理问题进行测试,能对学生心理问题状况进行一个总体的掌握和简单的统计。该系统实现了对心理数据的一个查询和筛选的功能,不能深入揭示出学生心理问题数据中学生各属性之间的隐含信息。而数据挖掘可以从大量的数据中发现知识,因此本文尝试着将数据挖掘技术应用于心理问题数据研究。

3.2 心理数据挖掘体系结构

如图 2 所示。

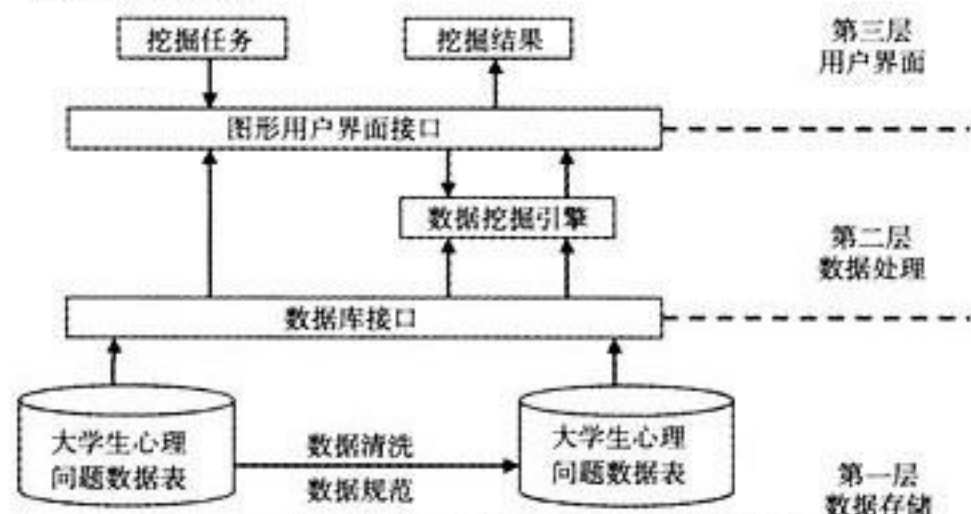


图 2 学生心理问题数据挖掘系统结构图

3.3 数据分析

3.3.1 数据来源

数据来源于本院全体在校高职生在新学期入学后所做的大学生心理健康测量表,数据以 Excel 格式存储。

3.3.2 数据预处理

数据预处理是数据挖掘过程中一个非常重要的环节,一般需要用掉挖掘过程中 70% 的工作量。数据挖掘所处理的数据集通常不仅具有海量数据,而且可能存在大量的噪声数据、冗余数据、稀疏数据或不完全数据等。

(1) 数据抽取

数据挖掘通常并不需要使用所拥有的所有数据,有些数据对象和数据属性对建立模式是没有影响的,有些数据的加入会大大影响挖掘效率,一方面会增加挖掘计时间和空间开销,另一方面可能会导致错误的结果。

在大学生心理问题数据库中有很多属性,而其中的一些属性与挖掘任务不相关,如 ID 号、学号、姓名、各题选择等属性,这些数据只会增加挖掘计算的时间和空间,又如所测试的学生均为汉族,对最后的挖掘结果无影响,因此在挖掘时将这些属性值去除。所以根据心理数据的特点,从数据库中检索出与挖掘任务相关的数据属性,确定了对焦虑、自卑、

抑郁等 12 维心理症状分别进行挖掘,而与这 12 维症状相关属性有性别、独生子女、专业和家庭所在地,根据不同的挖掘目的,对现有大学生心理问题数据进行数据抽取。

(2) 数据清洗

数据清洗包括数据的一致性确认,手工进行数据一致性确认的时间、费用等开销都很大,只适用于小规模的数据,对于大规模的数据集通常需要自动的数据清洗。自动清洗主要包括定义并测定错误类型、搜寻并识别错误实例和纠正发现的错误。对于含空值比例较小的数据集,删除空值的数据记录不失为一种有效的方法,然而当空值达到一定的比例时,如果采用直接删除的方法将大大减少数据集中的记录,从而可能丢失大量的信息。因此,空值也是数据清洗的一项重要内容,有一些不同的补齐空值的方法,比如若数据库中包含 90% 男生性和 10% 女生,那么,为性别字段缺失的记录添值时也按这个比例随机赋值。

(3) 数据规范

数据规范包括以下内容:

1) 数据离散化:将属性离散化成若干区间;如将抑郁、焦虑、自卑等 12 个维度的数值根据每个维度的 T 分将其划分为症状较明显、可能有症状、一般和无明显症状等 4 个区间。

2) 转换变量:如将学生的性别男(女)转换成 1(0)。

3) 格式变换:规范化数据格式,如定义时间、数据值、字符等数据加载格式。

4 数据挖掘在学生心理测试中的应用

本系统使用 VB 为开发环境,其中关联规则挖掘和决策树规则挖掘模块是所采用的编程语言是 C++,在 VB 中调用这两个执行程序。数据文件的格式为 Excel,该系统将生成的挖掘经过保存在 *.txt 文件中。

数据挖掘的最终目的是面向应用的,下面通过一个具体实例来展示心理问题数据挖掘系统的各项功能及详细使用步骤。心理数据挖掘的数据来源于《大学生心理健康测评系统》测试结果,从该系统中导出的数据保存在 *.xls 文件中。

首先,打开数据表选取所要挖掘的数据文件;其次为用户提供待选择的基本属性和决策属性;然后分类规则挖掘,这一功能将经过预处理后生成的 *.dat 文件和 *.atg 文件作为一组数据文件,再利用 DI3 决策树挖掘算法对这组数据进行挖掘,生成 *.txt 规则文件,并将生成规则的 *.txt 文件进行解释,即把代码转换成对应的值。

参考文献

- [1] 丁元. 数据挖掘技术在高校教学评估中的应用研究: [学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2005.
- [2] 陈善柳. 基于数据挖掘技术的高校辅助决策支持系统研究: [学位论文]. 中南大学, 2004.
- [3] 范明, 孟小峰, 等, 译. 数据挖掘概念与技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- [4] 康晓东. 基于数据仓库的数据挖掘技术 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [5] 教育部《大学生心理健康测评系统》课题组. 《中国大学生心理健康测评系统》量表手册, 2005.6



利用 UML 实现计算机等级考试报名系统的分析与设计

杨云春

(昆明学院现代教育技术中心, 昆明 650214)

摘要: 运用面向对象的分析与设计方法, 利用可视化统一建模语言 UML、ROSE 建模工具对网上报名系统进行需求分析、系统分析与设计, 完成了静态建模和动态建模, 设计了系统的软件体系结构。

关键词: 网上报名; 面向对象; UML 语言; ROSE 建模

Analysis and Design of NCRE Online Registration by Means of UML

YANG Yun-chun

(Modern Education Technology Center of Kunming, Kunming 650214, China)

Abstract: The thesis introduces the means of object-Oriented analysis and design, it analyses the National Computer Rank Examination-NCRE online registration system using the analyses of requirements, analyzed and designed system, defined static modeling and dynamic modeling by means of Unified Modeling Language-UML, modeling tool-ROSE.

Key words: Online Registration; Object-Oriented; UML Language; ROSE modeling

UML 是基于面向对象技术的通用的、统一的、图形化的建模语言, 它定义良好、易于表达、功能强大且适用性普遍。UML 的作用域不限于支持面向对象的分析与设计, 还支持从需求分析开始的软件开发的全过程。Rational Rose 是由美国的 Rational 公司开发的、面向对象的可视化建模工具。利用这个工具, 可以建立用 UML 描述的软件系统模型, 而且可以自动生成和维护 C++、Java、Visual Basic 和 Oracle 等语言和系统的代码。

1 构建用例模型

用例模型用于需求分析阶段, 它的建立是系统开发者和用户反复讨论的结果, 表明了开发者和用户对需求规格达成的共识。

1.1 获取参与者

本系统参与者获取结果如表 1 所示。

表 1 系统参与者获取结果

参与者	描述
访问者 (考生)	表示对网站浏览的社会公众, 可以进行网上报名(填报信息、上传照片), 可以修改报名信息, 可以在成绩公布后查询考试成绩, 他们无权访问到网站的后台管理系统等特定内容。
考务管理员	表示能对网站前台及后台管理系统功能进行访问、操作, 对网站进行维护的用户。
系统管理员	表示能对网站前台及后台报名管理系统内容进行访问、操作, 对网站进行维护, 并且可以对其他非系统管理员帐号进行添加、修改、删除操作的用户。

1.2 获取用例

根据已经确定的“考生”参与者, 可以建立如下顶层用例:

- (1) 浏览新闻政策
- (2) 网上报名
- (3) 修改报名信息
- (4) 成绩查询

根据已经确定的“系统管理员”参与者, 可以建立如下

顶层用例:

- (1) 帐户管理
- (2) 后台管理

根据已经确定的“考务管理员”参与者, 可以建立如下

顶层用例:

- (3) 后台管理

其中, “后台管理”包括如下用例:

- 1) 新闻管理(网站维护)
- 2) 报名管理
- 3) 考务管理
- 4) 数据管理
- 5) 成绩管理

1.3 创建用例模型

在确定了参与者和用例后, 使用用例模型来表示参与者和用例之间的关系。根据前期的分析, 考生的用例图如图 1 所示。

管理员的用例图如图 2 所示。

2 构建对象和类图

2.1 发现对象和类

在 UML 中, 采用用例捕获系统需求, 通过分析用例, 从用例中寻找对象和类。初步确定了“考点(ExamLocation)”类、“管理员(Manager)”类、“考生(Examinee)”类、“报名(RegForExam)”类、“考试(Exam)”类、“考场(ExamRoom)”类、“成绩(Scores)”类。其中, “考场”类又由“笔试考场(PaperTestRoom)”和“上机考场(OperationTestRoom)”聚合而成。

2.2 定义类之间的联系

在网上报名系统中, Manager 类与 SystemManager 类和 Ex-

作者简介: 杨云春(1971-), 男, 硕士, 研究方向: 软件工程领域的研究与开发。

收稿日期: 2012-12-08

amManager 类之间是泛化关系, ExamRoom 类与 PaperTestRoom 类和 OperationTestRoom 类之间也是泛化关系; ExamLocation 类与 Exam 类之间是聚合关系; 其余为关联关系。

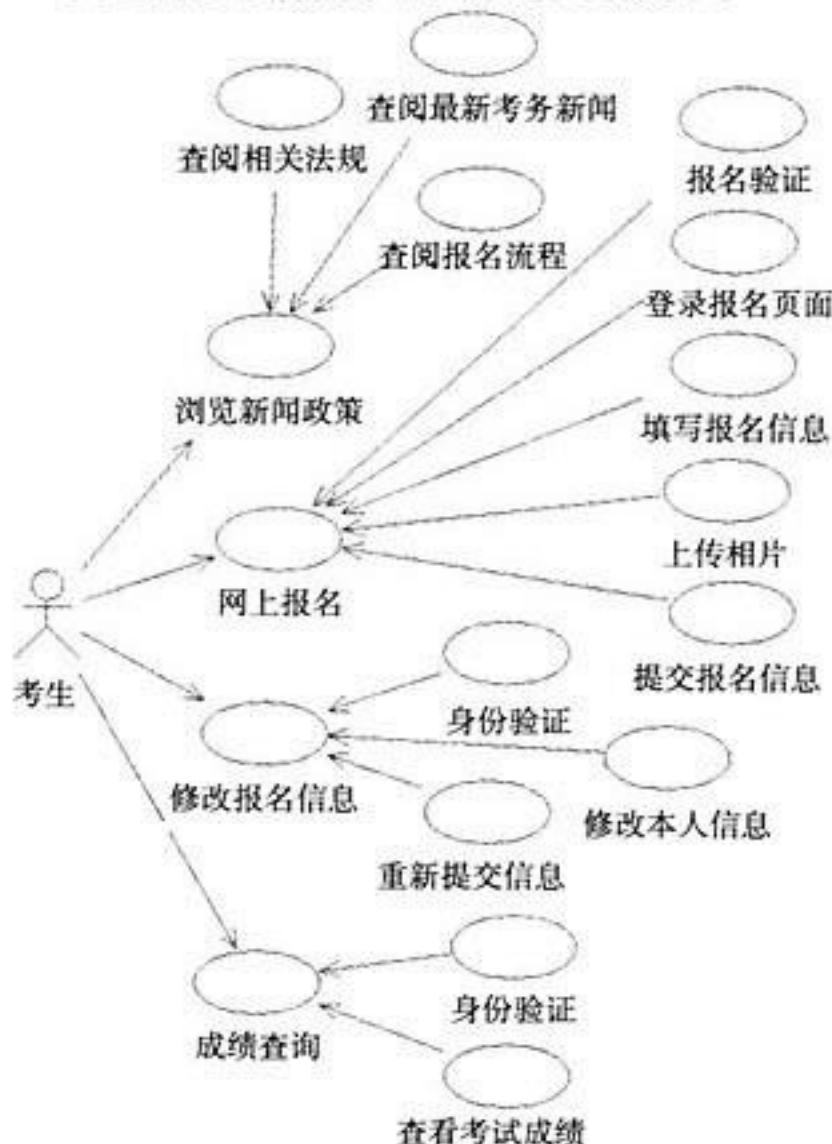


图 1 考生用例图

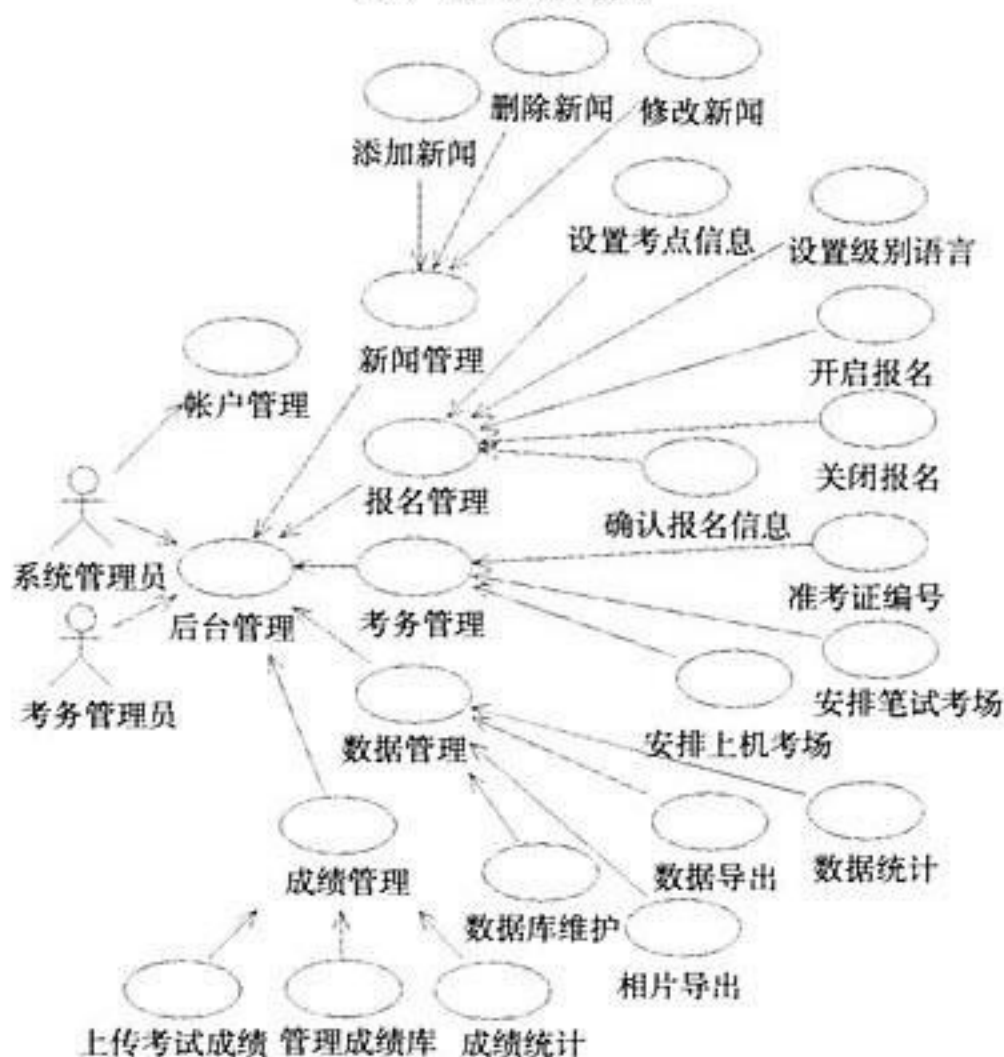


图 2 管理员用例图

2.3 建立模型

类图是面向对象模型中的核心, 表达了一组类和它们之间的联系, 在类图中, 一方面描述了类的本身, 另一方面描述了系统类之间的静态关系。本系统的类图如图 3 所示。

3 系统的组件图建模

根据网上报名系统的总体类图中定义好的类, 及分析它们之间的依赖关系, 得到系统的组件图, 如图 4 所示。

4 动态系统建模

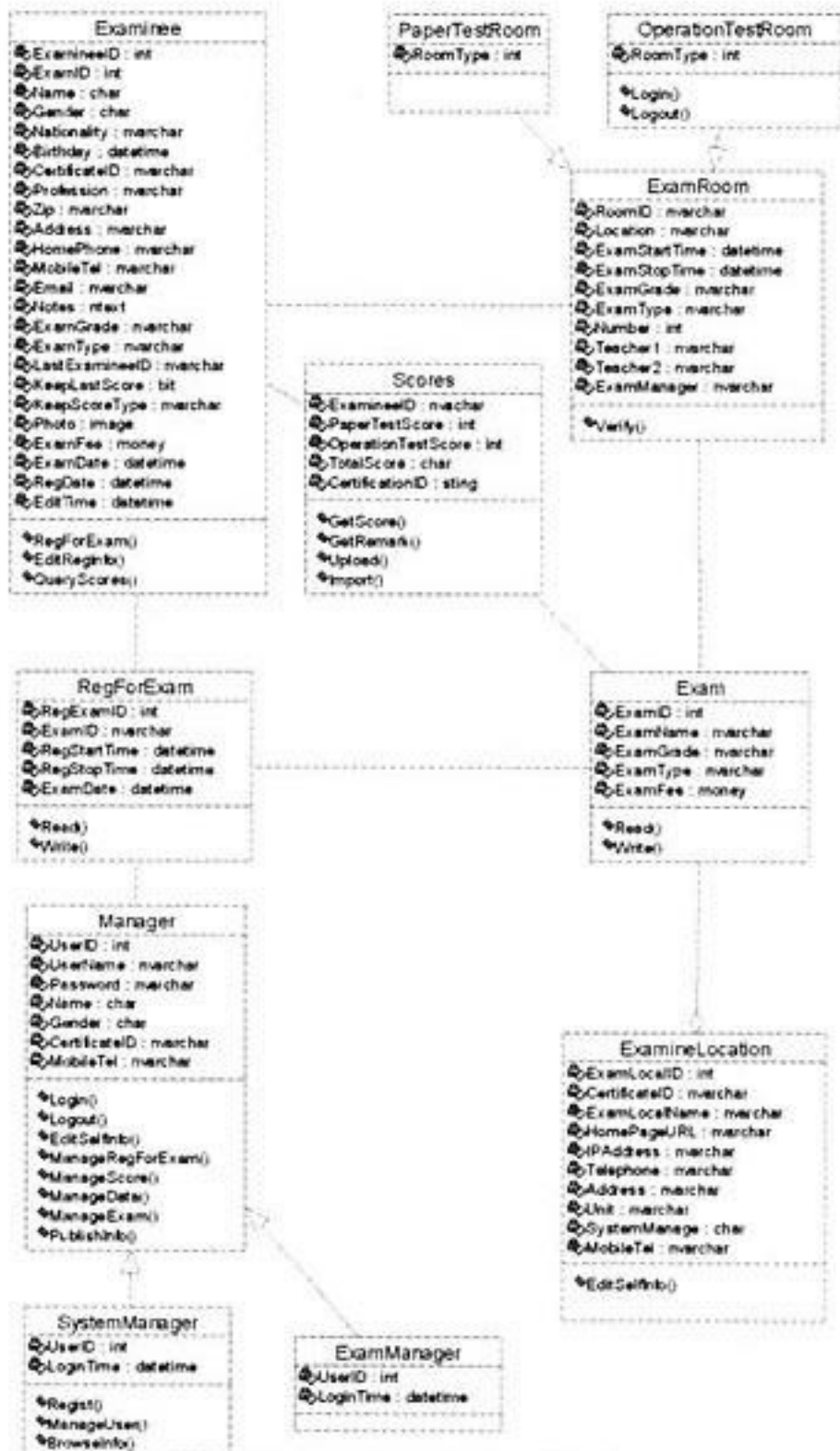


图 3 网上报名系统的总体类图

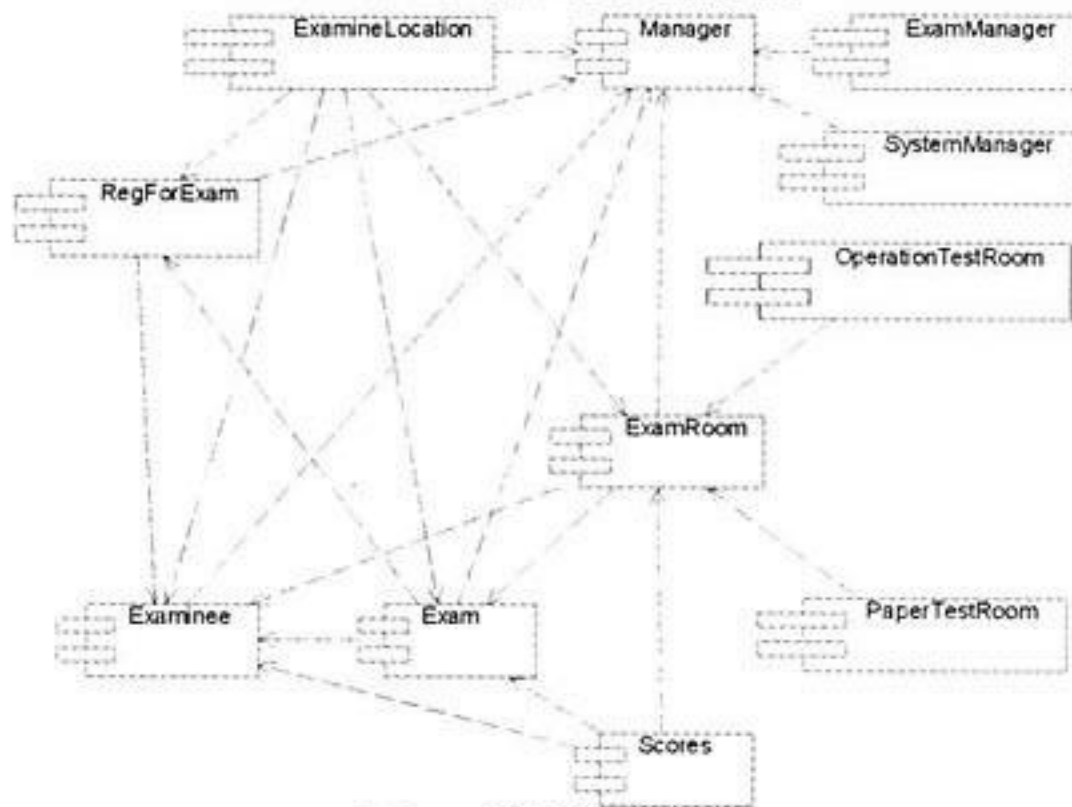


图 4 系统的组件图

在打好系统静态模型的基础上, 接下来需要分析和设计系统的动态结构, 并且建立相应的动态模型。动态模型描述了系统随时间变化的行为, 这些行为是用从静态视图中抽取的系统的瞬间值变化来描述的。在 UML 的表现上, 动态模型主要是建立系统的交互图和行为图。交互图包括顺序图和协作图; 行为图则包括状态图和活动图。

4.1 建立活动图

活动图是描述系统工作控制流程的一种方式, 可以用来



描述系统采取了哪些动作(活动)、做了什么(对象状态发生改变)、何时发生(动作序列)以及在何处发生(泳道)^[1]。

考生的网上报名活动图,如图5所示。

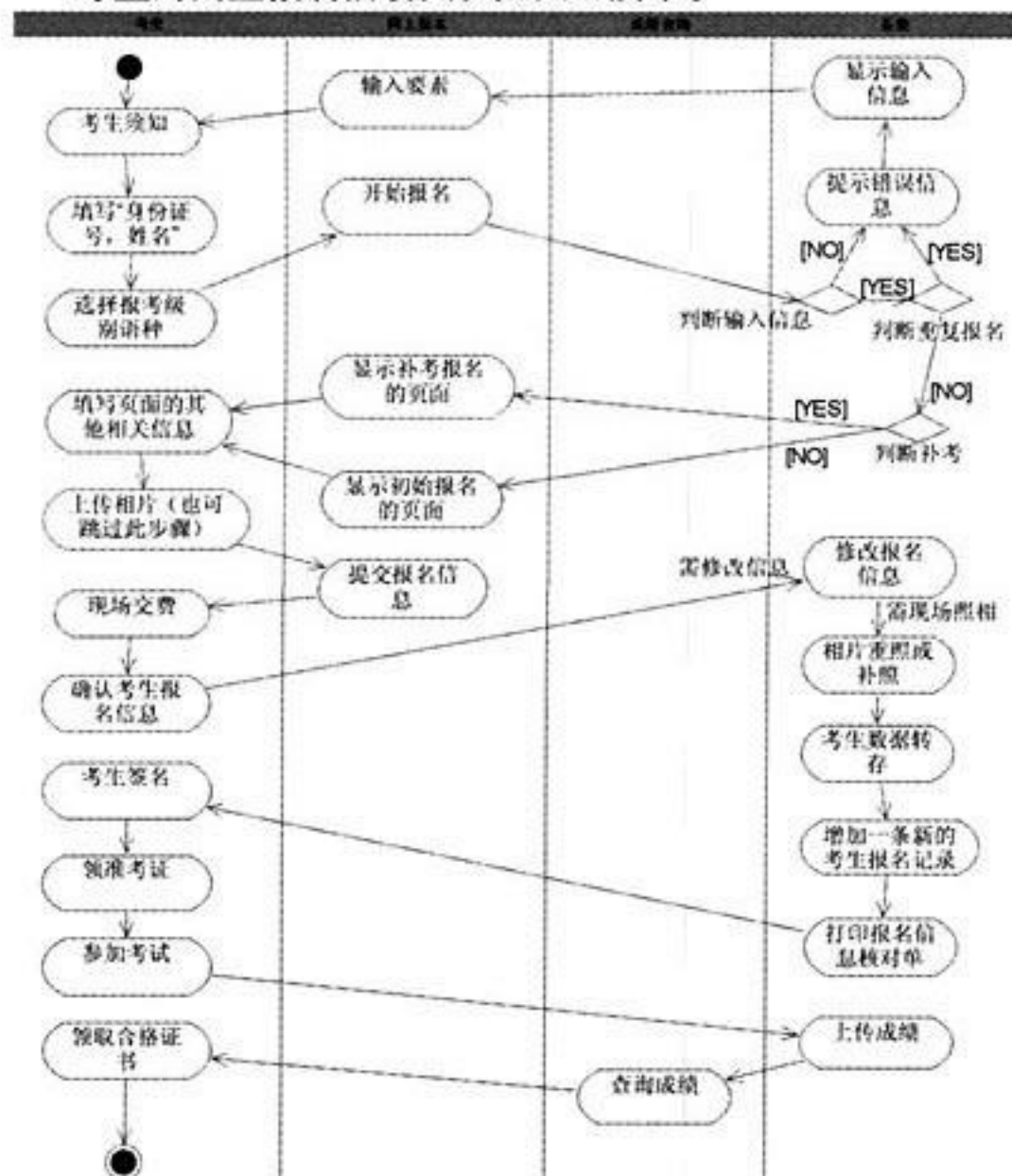


图5 考生的网上报名活动图

管理员的后台管理活动图,如图6所示。

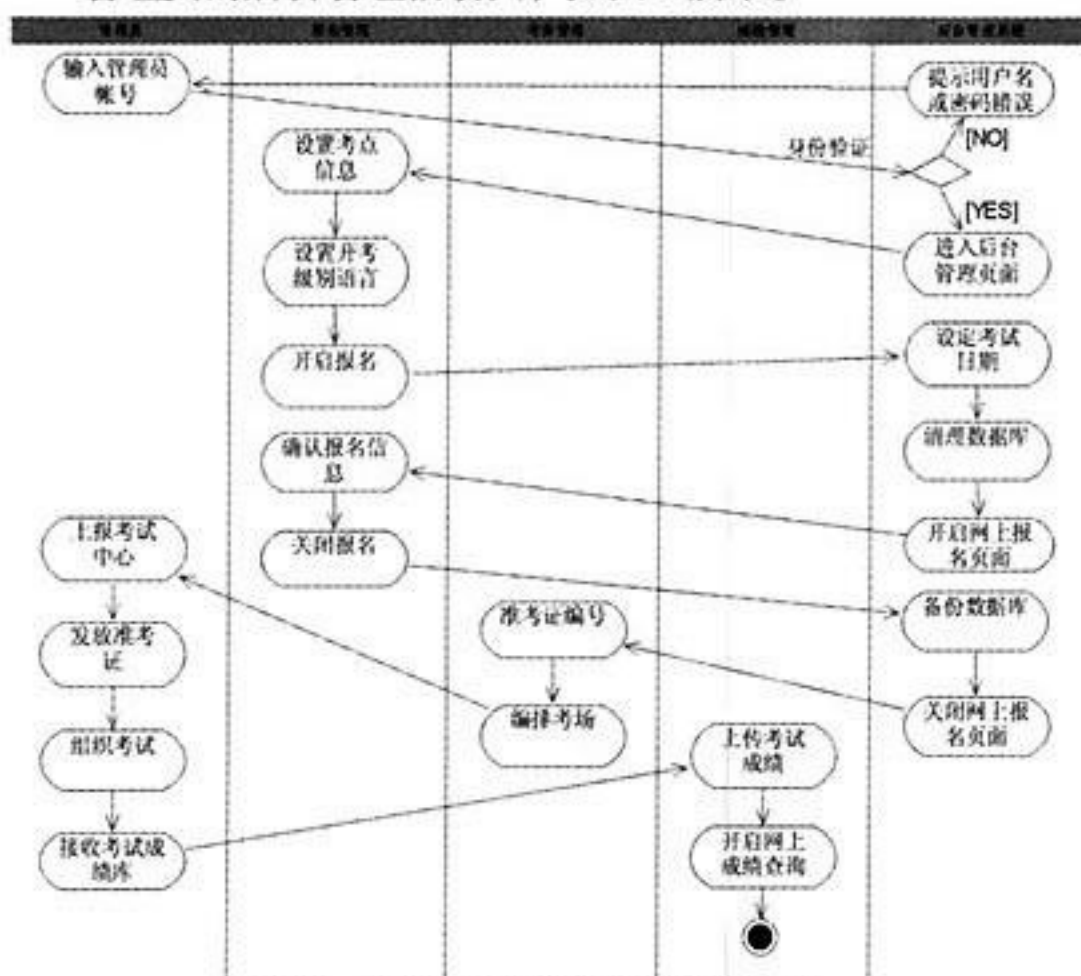


图6 管理员的后台管理活动图

4.2 建立顺序图

顺序图可描述对象之间动态的交互关系,着重体现对象间消息传递的时间顺序,说明对象之间的交互过程,以及系统执行过程中,在某一时刻将会有什么事情发生。顺序图可较好地说明对象间的交互作用,有助于理解系统,并可从中提取类的操作^[1]。

考务管理顺序图如图7所示。

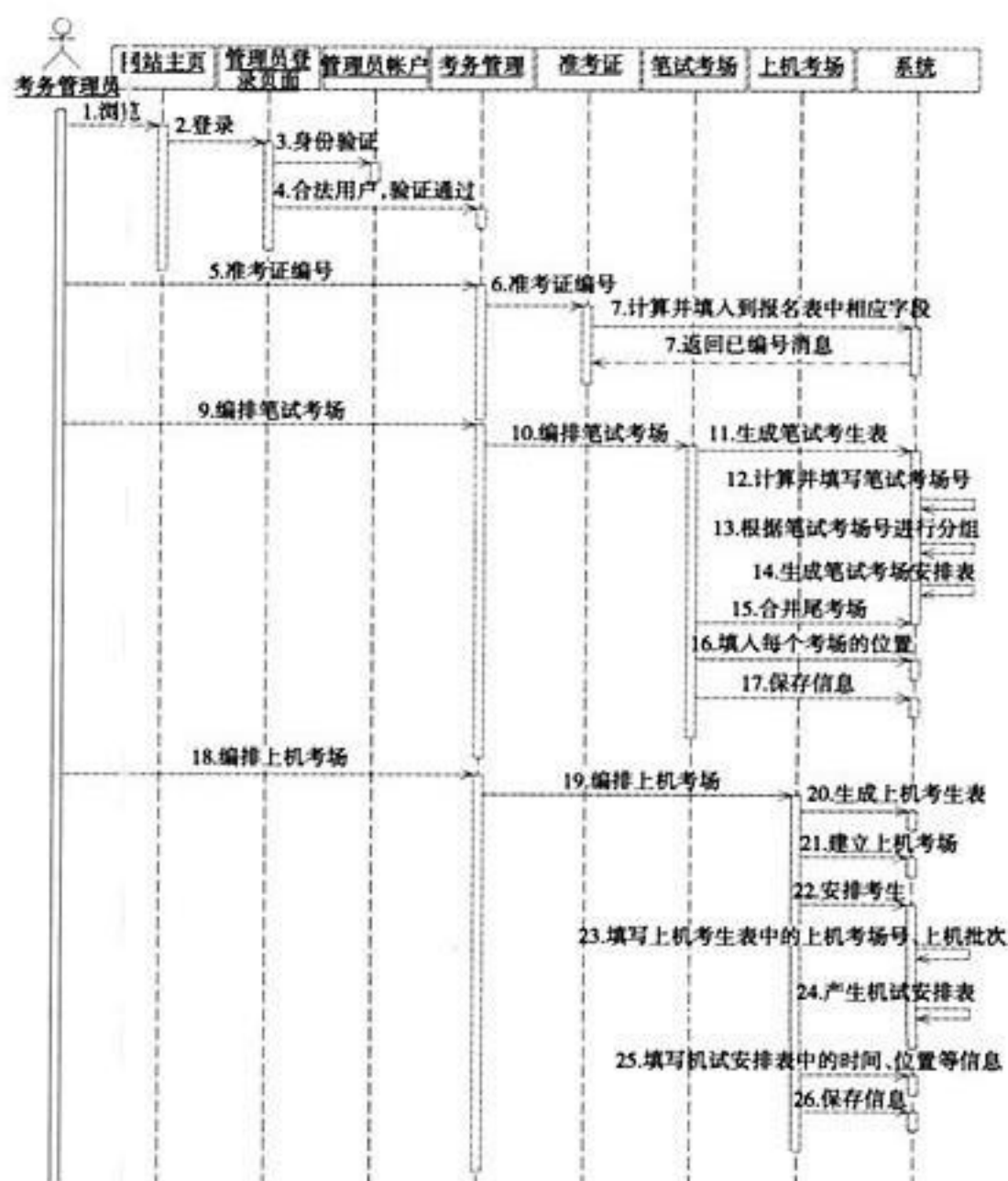


图7 考务管理顺序图

5 系统架构

系统的软件体系结构如图8所示。

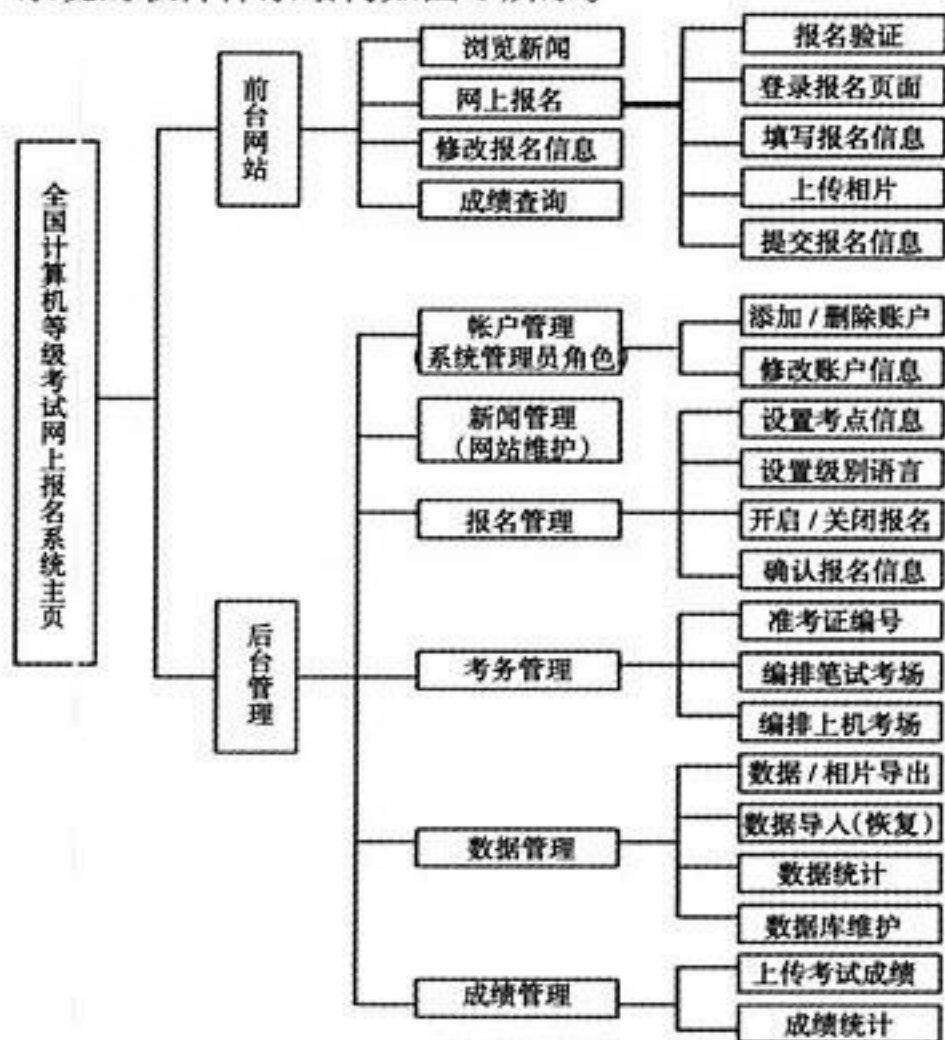


图8 系统模块结构图

6 结语

在对 UML 建模语言的研究基础上,对网上报名系统软件进行了建模实践,最终描述了一个可视化的网上报名系统。首先从功能需求出发建立用例模型,分别设计出了考生和管理员的用例图;其次对用例模型和功能需求进行分析得到系统的整个结构,即建立静态模型,设计出了系统的总体类图;然后建

(下转到 107 页)

成人教育教学管理信息化建设探讨与实现

王毅, 张雪芹, 陈德庆

(华东理工大学继续教育学院, 上海 200237)

摘要: 成人因水平不一, 学习要求多样化的特点, 原有传统的手工教学管理模式已经无法满足他们的学习要求。

通过搭建科学高效的信息平台, 有效地解决教学管理及工学矛盾。

关键词: 成人教育; 网络技术; 信息平台

Discussion on the Construction of Teaching Management Informatization and Implementation of Adult Education

WANG Yi, ZHANG Xue-qin, CHEN De-qing

(East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China)

Abstract: The traditional manual teaching management mode has been unable to meet their demands for learning because of the different levels of adults and the characteristics of diverse requirements for learning. Through establishing a scientific and efficient information platform, the contradiction of teaching management and the balance between working and studying can be effectively solved.

Key words: Adults' education; network technique; Information platform

1 背景

成人高等教育是我国国民教育体系中不可被忽视的一环。它主要面向有学习意愿的在职人员, 使他们能在专业教师团队的教育指导下, 拓展其他领域的知识, 提高现有的专业技术能力, 提升学历层次。成人高等学历教育有别于普通高等学历教育, 具有学生水平参差不齐, 学习需求多样化等特点。然而, 由于我国的成人高等学历教育发展在相当长一段时间内受普通高等学历教育影响, 往往照搬普通高等教育的教学模式, 在某种程度上, 已经无法满足现今成人学生的要求。如, 教学内容不贴近实际, 重理论轻实践; 教学手段单一, 难以解决成人学生的实际的工学矛盾, 使得成人教育教学进入发展的瓶颈。因此, 如何高效地做好日常教学管理, 丰富教育教学手段, 有效解决工学的矛盾问题? 基于华东理工大学继续教育学院成人高等教育教学实际情况, 自行开发设计了适合自身管理要求的信息系统, 更好地来配合教师高效地组织教学活动, 满足成人学生多样化的学习需求。

2 设计思想

首先搭建一个能覆盖学院日常教学管理工作的信息平台, 提高学院计算机信息管理系统的应用水平, 规范和加强管理体制, 通过对数据库的相关数据共享提高办事效率。在此基础上搭建远程教学管理平台, 利用网络的时空优势和技术手段, 让学生时时能学、处处能学, 缓解成教学生的工学矛盾。便于学生开展自主学习。

2.1 教学管理信息平台

学院日常教学管理系统包括以下管理模块: 招生管理、教务管理、学籍管理和学工管理 4 个主要功能模块。

招生管理模块主要功能: 配合学院招生小组人员, 进行招生管理工作, 如录取通知书的打印发放; 建立学生档案工作, 编排专业、班级、学号, 为后续教学管理做好铺垫。

教务管理模块的主要功能: 根据各专业招生情况拟定教

学计划, 给主办院系下达教学任务书, 通过计算机排课系统生成课程表并在学院网站的学生平台公布, 便于学生查询。在组织教学过程中增加教师测评系统, 并将测评结果公布在教师平台中, 教师根据学生的测评情况, 修正教学过程。最后由考务管理完成考场排放, 学生通过平台可以查看考试时间和地点。在有效组织教学活动过程中发生的所有酬金结算问题(如院系结算、监考费发放), 在学院财务系统中都进行了实时统计, 为学院领导进行各项决策提供了数据依据。保证了教学系统及日常工作管理有序高效进行。

学籍管理模块主要功能: 学生个人信息变更, 学生的学籍变动, 各类成绩管理, 如补考、重修、积欠考等等成绩的报表生成, 教师网上登分情况的监测、成绩催缴和统计, 返校生的管理和统计, 帮助学籍管理人员高效快捷的处理海量的学生成绩数据。并为决策部门提供有力的数据支持。

学生工作模块主要功能: 由于夜大学生每年招生人数在 4000 名左右, 为了有效地管理学生, 为每个班级聘任了班主任, 班主任作为学院和学生的纽带和桥梁; 要及时准确的传达学院各方面的要求和规章制度。学生工作模块提供了班主任的聘任管理, 通过聘任之后的班主任就有权限登录学院网站的管理平台, 跟踪班级学生的变动, 学生各科成绩情况。同时该模块提供了班主任酬金发放、学生成绩查询、奖学金的计算、排序和评定等, 提高了学生工作管理人员的工作效率, 摆脱了原始手工计算的繁琐。

2.2 远程教学平台

由于成人工作繁忙的特征, 经常周末出差或者加班。在传统的面授教学基础上, 我们建设了远程教学平台, 部分课程可以通过网络学习的方式进行。在远程视频学习系统中, 整个教学过程模仿了原先的课堂教学。所不同的是, 学生的学习场所和学习媒介从实体变为了虚拟。在课程的设计上,

收稿日期: 2012-12-26



尽量做到以学生的诉求为核心, 贴合学生的实际需求, 让学生从有需要, 到有兴趣, 进而能自觉自愿地进行学习。

网络课程的建设要基于网络教学的特点, 根据学生自主学习的特点设计教学目标和教学内容的结构, 设计符合学生认知心理的知识表现形式和能够促进建构知识的学习策略。将课程教学与网络信息技术进行有机的整合, 以达到激发学生自主学习兴趣和便于教师通过网络进行讲授和从事相关教学活动。整个远程视频学习系统的体系结构如图 1 所示。



图 1 远程视频学习系统体系结构图

网络课程内容包括课程基本信息 (课程介绍、教学大纲、教学计划、教师信息、教材、考核办法、学习指导等), 课程教学资源 (网络课件、教学视频、习题与例题、案例库 (素材库) 等) 以及教学互动。其中, 课程教学资源建设和教学互动建设要求如下:

(1) 网络课件: 网络应采用模块化的组织方法, 模块的划分应具有相对的独立性, 以知识点或教学单元为基本单元。课件应根据教学需要采用文本、声音、图像、动画等多种媒体表现形式。课件必须提供导航功能, 导航设计要清晰, 以方便学生自主选择学习内容。

(2) 教学视频: 教学视频聘请经验丰富的课程主讲教师拍摄, 根据网络学习者的学习特点, 每视频课程时间不能超过 30 分钟。教学视频采用流媒体格式, 要求图像声音清晰, 具有导航设计。视频章节采用经典的 3 分屏方式。为了学生能更流畅地观看视频, 视频部分使用了流媒体技术。从实际使用效果来看, 至少能满足 300 人同时在线观看。

(3) 习题与试题: 要求根据教学需要, 每一个教学单元均配套设计习题和试题。

(4) 拓展资源建设: 应充分发挥多媒体的优越性, 搜集和利用各种媒体素材, 拓展课程相关的知识资源; 设计教学案例, 案例编写要求贴近现实。

(5) 教学活动: 开展互动式教学活动是网络课程的重要特点。要求网络教学活动至少包括课程信息发布系统、作业提交和管理系统、辅导答疑系统。

3 技术实现

学院网络结构如图 2 所示。

在校园网内, 部署了数据库服务器, Web 服务器及流媒体镜像服务器, 学院信息管理系统在内部应用软件采用 Client/Server 工作模式, 部门计算机上安装客户端模块, 保证教学活动的正常安排实施和运行。学院 Web 服务器提供网站的信息发布、教师平台、管理平台、学生平台等功能。信息发布是针对日常教学管理及学院重大新闻的公开发布; 教师平台完

成教师授课情况查询、考场安排、成绩登分; 管理平台是班主任对学生的各项管理监控; 学生平台提供学生上课情况查询、考试安排情况、成绩查询及网上申请重修等功能。Web 服务采用 Browse/Server 工作模式。流媒体服务器提供是学生在在线学习功能, 为防止学生学习时间产生网络拥堵, 特在学院校园网内架设了一套流媒体镜像服务器, 当学生学习拥堵时, 起分流作用, 保证网络学习的流畅性。出于系统稳定性的考虑, 整个远程视频学习系统的架构全部采用微软的各类软件。系统运行于 Microsoft Windows 2003, 服务器选用 Windows 2003 自带的 iis6.0, ASP.NET 版本为 .net framework 3.5, 数据库为 Microsoft SQL Server 2000, 流媒体服务器为 Windows 2003 自带的 Windows Media Services。

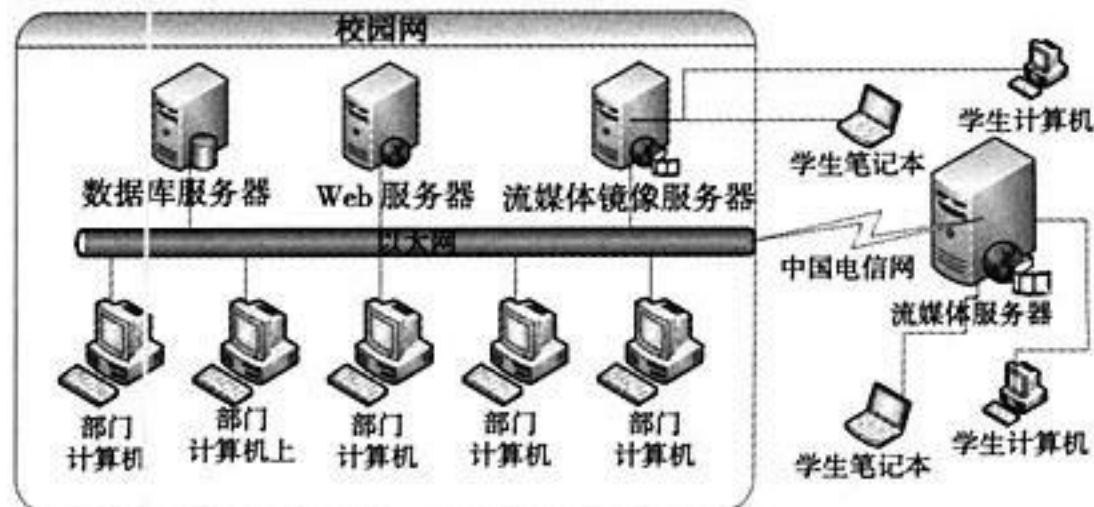


图 2 学院网络结构图

4 结语

学习型社会和终身教育的共性特征是终身性、开放性、灵活性、个性化和弹性化。利用网络技术, 合理地组织安排教学活动, 并融入多媒体技术发展现代远程教育, 建设以互联网等为载体的远程学习平台, 是新的时代背景下成人教育工作者必须重视的一个实践性课题, 继续加强并完善信息化建设平台的工作也任重道远, 将在现有基础上继续完善教学各个环节, 充分利用网络资源, 高效准确地实施教学活动, 使得学院的信息化建设平台更人性、更便捷。

参考文献

- [1] 应跃兴. 成人教育网络教学管理的实践与探索 [J]. 中国电化教育, 2009, (9): 60-62.
- [2] 张晓杰. 浅谈计算机网络技术在成人教育中的应用 [J]. 天津科技, 2009, (2): 57-58.
- [3] 郑晓薇, 任艳波. 基于有效教学的网络交互学习系统研究 [J]. 现代远距离教育, 2008, (5): 69-71.
- [4] 熊伟, 王振旗. 高校信息化建设进程中的问题与对策 [J]. 中国教育信息化, 2010, (8): 15-16.

关于 Excel 中 Vlookup 函数在生活中的应用

王月改

(河南省交通高级技工学校, 河南 驻马店 463000)

摘要: Vlookup 函数是 Excel 中一个非常实用的函数, 在没有数据库系统支持不能使用数据库查询语句的情况下, 能解决一些常用的数据查找问题。通过实例, 分析了 Vlookup 函数的用法。

关键词: 函数; 指定的数据; 字符串; 搜寻结果; 匹配值

Application of Vlookup Function of Excel in Daily Life

WANG Yue-gai

(He'nan Traffic Technical College, He'nan Zhumadian 463000, China)

Abstract: Vlookup function is a very useful function in Excel, to solve some commonly used data in the database system support, can not use the database query to find the problem. The article by an example the the Vlookup function of usage.

Key words: function; specified data; the string; Search results; match

目前一般单位办公室自动化的实现还仅仅是通过 Office 办公软件进行日常事务处理, 文档处理一般使用 Word 数据表单处理一般使用 Excel, 使用 Excel 中的 Vlookup 函数能够很方便的帮助解决一些常用的表单间数据关联查找问题。在 Excel 中与“Lookup”相关的函数有 3 个: Vlookup、Hlookup 和 Llookup。Vlookup 函数就是纵向查找函数, 其作用为在表格的首列查找指定的数据, 并返回指定的数据所在行中的指定列处的数据。在 Vlookup 中的 V 代表垂直。其标准格式为:

Vlookup (lookup_value, table_array, col_index_num, range_lookup)

功用: 适合对已有的各种基本数据加以整合, 避免重复输入数据, 整合的数据具有连结性, 修改原始基本数据, 整合表即会自动更新数据, 非常有用。

语法: Vlookup 可以写为: Vlookup (需在第一列中查找的数据, 需要在其中查找数据的数据表, 需返回某列值的列号, 逻辑值 True 或 False)。

(1) Lookup_value 为“需在数据表第一列中查找的数据”, 可以是数值、文本字符串或引用。

(2) Table_array 为“搜寻的参照数组范围”, 可以使用单元格区域或区域名称等。

1) 如果 range_lookup 为 TRUE 或省略, 则 table_array 的第一列中的数值必须按升序排列, 否则, 函数 Vlookup 不能返回正确的数值。

如果 range_lookup 为 FALSE, table_array 不必进行排序。

2) Table_array 的第一列中的数值可以为文本、数字或逻辑值。若为文本时, 不区分文本的大小写。

(3) Col_index_num 为 table_array 中待返回的匹配值的列序号。

Col_index_num 为 1 时, 返回 table_array 第一列中的数值;

Col_index_num 为 2 时, 返回 table_array 第二列中的数值, 以此类推。

如果 Col_index_num 小于 1, 函数 Vlookup 返回错误值 #VALUE!;

如果 Col_index_num 大于 table_array 的列数, 函数 Vlookup 返回错误值 #REF!。

(4) 搜寻结果方式: TRUE 或省略不填, 只会找到最接近的数据; FALSE 则会找完全符合的才可以。Range_lookup 为一逻辑值, 指明函数 Vlookup 返回时是精确匹配还是近似匹配。如果为 TRUE 或省略, 则返回近似匹配值。

1 在财务工资中的应用

1.1 先完成基本数据的录入

如图 1 所示。

基本工资标准	奖金记录	员工考勤记录表
1 级别	编号 部门 姓名 奖金	编号 部门 姓名 请假天数 基础 扣款数
2 总工资	98006 研发 何伟 200	98006 研发 何伟 1 60 60
3 绩效工资	98001 研发 史斌 500	98001 研发 史斌 0.5 60 30
4 绩效工资	98003 研发 宋玉荣 300	98003 研发 宋玉荣 0.5 60 30
5 基本工资	98007 研发 李来孟 500	98007 研发 李来孟 0.5 60 30
6 奖金	98009 研发 陈贵兵 800	98009 研发 陈贵兵 2 60 120
	98014 研发 陈贵兵 200	98014 研发 陈贵兵 3 60 180
	98011 研发 陈贵兵 200	98011 研发 陈贵兵 0.5 60 30
	98015 研发 孙一 500	98015 研发 孙一 0.5 60 30
	98004 研发 张锐 200	98004 研发 张锐 7 60 420
	98013 研发 张锐 800	98013 研发 张锐 0.5 60 30
	98005 研发 陈磊 500	98005 研发 陈磊 5 60 300
	98012 研发 王刚 200	98012 研发 王刚 0.5 60 30
	98016 研发 赵阳 300	98016 研发 赵阳 0.5 60 30
	98002 研发 李金亮 300	98002 研发 李金亮 0.5 60 30
	98008 研发 王刚 500	98008 研发 王刚 0.5 60 30
	98017 研发 王伟东 500	98017 研发 王伟东 0.5 60 30
	98010 研发 王刚 900	98010 研发 王刚 0.5 60 30

图 1

1.2 工资明细表

如图 2 所示。

1.3 在工资明细工作表中

在单元格 F3 中输入=Vlookup (D3,基本数据! \$A\$2:\$B\$6,2, FALSE)

在单元格 G3 中输入=Vlookup (D3,基本数据! \$A\$10:\$B\$14,2,FALSE)

作者简介: 王月改 (1971-), 女, 本科, 讲师, 研究方向: 计算机应用。

收稿日期: 2012-12-10



在单元格 H3 中输入=Vlookup (A3,基本数据! \$D\$2:\$G\$19,4,FALSE)

1.4 用 Vlookup 函数完成工资明细表

如图 3 所示。

图 2

图 3

1.5 在工资条工作表中

在单元格 C3 中输入=Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,2,FALSE)

在单元格 D3 中输入= Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,3,FALSE)

在单元格 E3 中输入=Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,4,FALSE)

在单元格 F3 中输入=Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,5,FALSE)

在单元格 G3 中输入=Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,6,FALSE)

在单元格 H3 中输入=Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,7,FALSE)

在单元格 I3 中输入=Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,8,FALSE)

在单元格 J3 中输入=Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,9,FALSE)

在单元格 K3 中输入=Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,10,FALSE)

在单元格 L3 中输入=Vlookup (B3,工资明细! \$A\$2:\$K\$19,11,FALSE)

选定第 A2 到 L4 自动填充其余内容

1.6 完成工资条

如图 4 所示。

图 4

2 在销售报表与订单中的应用

(1) 通过一个实例来分析 Excel 中 Vlookup 函数报表中的应用。例如：要在 A2:F12 区域中提取 100003、100004、100005、100007、100010 五人的全年总计销量，并对应地输入到 I4:I8 中。一个一个的手动查找在数据量大的时候十分繁琐，因此这里使用通过 Vlookup 函数来完成操作。如图 5 所示。

图 5

首先在 I4 单元格输入“=Vlookup (”, 此时 Excel 就会提示 4 个参数，如图 6 所示。

图 6

第一个参数，很显然，要让 100003 对应的是 I4，这里就输入“H4。”

第二个参数，这里输入要查找的区域（绝对引用），即“\$A\$2:\$F\$12。”

第三个参数，“全年总计”是区域的第六列，所以这里输入“6”，输入“5”就会输入第四季度的项目了。

第四个参数，因为要精确的查找工号，所以输入“FALSE”、“0”。最后补全最后的右括号“）”，得到公式“=Vlookup (H4,\$A\$2:\$F\$12,6,0)”，使用填充柄填充其他单元格即可完成查找操作。

(2) 订单明细表中的精确匹配。有时候，需要精益求精。在下面这个“订单明细表”中，最后一列“货运费用”中的数据要通过“交货方式”从左侧“配送公司收费表”中进行

匹配查询。这是一个典型的精确查询的例子，计算第1个数据的函数公式是“=Vlookup (H3,\$B\$2:\$D\$6,3,FALSE)”，如图7所示。

配送公司收费表				订单明细表			
交接方式	配送公司	配送费用		订单号	总价	交接方式	配送费用
普通	安易快递	¥ 5.00		A001	¥ 300.00	普通	¥ 5.00
加急	安易快递	¥ 10.00		A002	¥ 50.00	加急	¥ 10.00
加急	安易快递	¥ 2.00		A003	¥ 200.00	加急	¥ 2.00
EMS	通达快递	¥ 50.00		A004	¥ 40.00	普通	¥ 5.00
				A005	¥ 300.00	EMS	¥ 50.00
				A006	¥ 1,200.00	加急	¥ 10.00
				A007	¥ 500.00	加急	¥ 2.00

图7

把最后一个参数从“TRUE”变更成“FLASE”，就是精确匹配。而精确查询，就是查询数要与查询表第1列中的数据完全一致才能匹配提取，否则结果返回错误值“#N/A”

3 Excel 中的 Vlookup 函数的使用方法及注意事项

Vlookup 函数使用比较广泛，其使用中许多细节的地方需要注意：

(1) Vlookup 函数的使用，首先，这个函数是将一个表中的数据导入另一个表中，其中这两个表有一列数据是相同项，但是排列顺序不同；所导入的数据列在两个表的属性格式要

(上接第70页)

金还可用。如果 $\alpha_0 \neq 0$ ，则计算并传送 $\rho = S_T - \alpha_0 \xi \pmod L$ 给用户。随后支付次数 e 减去1，每次支付，支付次数都减1，直到减为0，则说明用户取出来的大额电子现金已经消费完，不能再使用此电子现金。此时，删除二元组。这样用户再次花费这个电子现金时，由于找不到二元组 $(R, \xi \neq 0)$ 而无法继续进行交易，从而起到了预先阻止重复花费的作用。

(7) 用户验证等式⑥是否成立：

$$P_T = \rho G_1 + \alpha_0 B_T \quad (6)$$

若成立，则用户用私钥对消息 α 进行签名，得到 (y_1, y_2) ，其中

$$y_1 = (s(\rho + S_c) - \alpha r_{i_1 j_1 \dots j_{k-1}}) \pmod L \quad (7)$$

$$y_2 = (s - \alpha r_{i_1 j_1 \dots j_{k-2}}) \pmod L \quad (8)$$

然后将签名 (y_1, y_2) 传给商家，作出响应； (y_1, y_2) 是用户和智能卡对盲消息 α_0 的联合签名。

(8) 商家验证用户提交的签名，即验证 $y_1 G_1 + y_2 G_2 = A - \alpha B_i$ 是否成立，如果成立则接受用户的支付，否则拒绝。

假设电子现金 $[A, B, (z', a', b', r')]$ 表示的金额是 S_{2l} ，用户要花费其中的 S_x ($x \leq 2l$)。用 $l+1$ 位的二进制数表示 x 为 $b_1 b_2 \dots b_{l+1}$ ， $b_i \in \{0, 1\}$ 。用 $v = \# \{b_i | b_i = 1, 1 \leq i \leq l+1\}$ 表示 x 的加权值，如果 $b_i = 1$ (即第 i 层的重要位为1)，表示第 i 层的一个节点被花费，那么 v 就表示花费 S_x 所需要的节点数。

2.5 存储协议

商家传送支付协议的一个副本给银行，银行按照与商家相同的方式检验电子现金的有效性以及用户对付款要求 α 签名的正确性。随后，银行查询付款说明数据库，如用户和商家没有发生重复行为，则银行执行转账工作，否则银行能够揭示重复花费者的真实身份。

相同，不然导不进来，点右键选择设置单元格格式即可；查找的对象要放在两个表的第1列。

(2) 其实是其查找区域在下拉过程中随着行的改变而改变了。需要对查找区域做一下固定。其方法为，在选择区域后，在区域前面加“\$”号。

(3) 在输入长数字，例如身份证号的时候，在设置单元格格式中数字设置应选择文本项。

参考文献

- [1] 何琦静，吴文庆. 计算机应用基础教程 [M]. 天津科学技术出版社，2008.
- [2] 曾苗苗. Excel 函数、图表与数据分析典型实例 [M]. 北京：科学出版社，2009:73-127.
- [3] 何克抗，周金岳. 计算机应用基础 [M]. 高等教育出版社.
- [4] 王泰鹏. 浅谈 EXCEL 在工资管理中的应用 [J]. 办公自动化，2008，18.
- [5] 冯博琴. 计算机文化基础教程 [M]. 北京：清华大学出版社，2007.

如果用户重复花费一个电子现金，则能够揭示用户的身份，而合法用户的身份是匿名的。重复花费会违背二叉树的规则，即一条路径上不能有两个被花费的节点，同一个节点不能被花费两次。

假设 n_a 和 n_b 代表同一路径上用过的两个点，当 n_a 和 n_b 表示不同的节点时， n_a 表示离根节点远的一个节点， n_b 表示离根节点近的一个节点，当 n_a 被消费的时候，能立刻找到 n_b 对应的 t 值和 r 值。从等式⑦⑧能够解出 s 和 S_c ，从而能揭露重复花费用户的身份。

当 n_a 和 n_b 表示相同的节点时，会得到两个不同的挑战值，对应于不同的挑战值，会得到两个不同的等式集，这些可以看作签名的一部分，从而 s 和 S_c 也能被揭示出来，进而得到双重花费者的身份。

如果 n_a 和 n_b 是没有任何关系的两个点，则不会出现欺骗行为。因为从它们的 β 值中，任何一个节点的 r 值都不能被揭示。因为 β 值是 $(r_{n_1} G_1 + r_{n_2} G_2) \pmod L$ 的形式，是椭圆曲线离散对数表示问题，是一个难解问题。任何一个节点的 r 值也不能从其他祖先节点公开的 t 值得到，因为 H 是一个单向哈希函数。 n_a 和 n_b 是没有任何关系的两个点，它们的 r 值之间不能够联系起来。

这样就保证了非法用户的身份能够被揭示，而合法用户能够匿名的花费电子现金。

3 结语

电子现金网络支付平台建设由理论向实际开发应用的过程中，可分电子现金是一个关键的研究课题。在椭圆曲线密码体制的基础上，采用二叉树可分思想，提出了有智能卡参与的离线可分电子现金系统。

试谈多媒体时代的大学英语教学

姜黎黎

(空军航空大学飞行基础训练基地, 长春 130022)

摘要: 多媒体在英语教学中有其自身独特的优势, 但是, 在实际教学中, 教师应该认识到, 多媒体是辅助教学手段, 教师要加强自身业务能力的提高, 同时要培养学生的主体意识, 这样才能合理科学地利用多媒体技术。

关键词: 多媒体; 英语教师; 学生主体意识

Brief Talk on Undergraduate English Teaching in the Age of Multimedia

JIANG Li-li

(Aviation University of Air Force, Changchun 130022, China)

Abstract: The multimedia is special for English teaching. During the real teaching, the teachers recognize that multimedia is an assistant method, and the teacher should develop students main conscious based on the technology of multimedia.

Key words: multimedia; English teachers; students main conscious

1 前言

大学英语作为一门重要的基础课程在高校课程体系的改革中处于举足轻重的地位, 面对高科技竞争和高度信息化时代的挑战, 英语作为一种获得各种专业知识和信息的工具已经显得十分重要。传统英语教学已经不能适应信息化、数字化、网路化社会的需要, 一场必然涉及到教学内容、教学方式、教学手段和教学结构的转型正在发生。在此基础上, 多媒体教学模式以建构主义理论为依据, 创造了丰富而生动的英语学习环境, 实现了对英语教学资源有效的组织与管理, 使学生在自主学习条件下提高了英语综合应用能力, 为解决我国大学英语教学中出现的一系列问题提供了方法和途径。

2 多媒体英语教学的优势

英语教学不仅涉及语言的自身规律, 还包括不同国家的社会文化、风土人情、禁忌习俗等因素。因为语言与文化密不可分。任何一种语言的教学都离不开对语言所表现的文化内涵的了解, 离不开对形成和使用这种语言的文化背景的了解。多媒体网络技术可以虚拟一个尽可能的真实语言环境, 为优化英语教学环境提供了无限希望, 借助于多媒体网络技术, 把异国世界生动地传输到教室里, 让学生身临其境地感知、理解语言材料和异国文化。

在多媒体教学环境中, 教师可以将教学光盘提供给学生做单人使用或者小组使用, 让学生独立去获得知识, 利用英语教学网站实现师生间、同学间用英语进行知识和思想等方面的交流。使学生在真正的语言实践中锻炼自己、发现问题、解决问题、提高能力。多媒体能帮助教师组织更生动的教学活动, 教师的讲解演示使教学变得更加生动有趣。多媒体教学能增加课堂教学容量, 加大教学密度, 提高课堂教学效率。抽象的概念通过多媒体的演示变得形象生动了, 多媒体使教学更直观化, 教学过程更活泼有趣, 增加学生课堂参与的程度, 激发学生继续学习的积极性; 同时还培养了学生熟练语言运用能力、扎实的专业知识和社会文化能力, 使学生具有国际视野和获取信息、解读和利用信息的能力。

3 培养大学英语教师的素养

英语教师要适应现代基础教育的要求, 就要树立信息教育观念, 提倡以学生为中心的探索式、发现式学习, 自觉将多媒体教育的观念和能力迁移到英语教学活动中去。以多媒体网络技术为支撑的英语教学模式打破了传统的英语课堂教学模式, 使传统的教师角色和教学模式受到了冲击, 教师的角色将从单纯地传授知识为主变成设计教学为主。此时的教师不再是学生获得知识的唯一方式, 因此教会学生学习, 培养学生懂得如何发现、解释和创造性地应用信息, 让学生获取不断利用新信息进行自我学习与自我教育的能力, 就显得尤为重要。

多媒体时代的英语教师, 不但应该掌握必要的电脑技术如建立、修改、合并、删除文档等, 还有对各种文字、声音、图像、动画文件的各种不同的格式都有比较清楚的了解, 并基础掌握它们之间合适的转换方式, 以及在什么硬件环境的支持下运行, 从而将这些技能运用到实际的教学工作中。在多媒体教学环境中, 教师要改进教学方法。教师在教学过程中起主导作用, 教师要从总体上制定教学计划, 选择和确定相对适合的教学方法, 根据实际情况实施教学方案, 评估教学效果, 采取补救措施。教师可以将英语教学方法拓宽到谈话法、讨论法和读书指导法等, 以便使教师从整体上把握各个教学环节。

4 培养学生参与教学过程的主体意识

在学习过程中, 学生应当正确认识学习与自身的关系以其对自身成长所具有的价值, 从而主动积极认真地完成由客体化的教育教学内容要求向自身主体化认识能力觉悟的转化的一种认识的放映。培养学生主体意识, 首先要认识到学习主体意识产生和发展是学生学习实践作用的结果。其次, 培养和强化学生主体意识要发挥教师在教学中的主导作用, 保

作者简介: 姜黎黎 (1979-), 讲师, 研究方向: 英语教育。

收稿日期: 2012-12-20

障学生主体意识的良性发展,激发强烈的认知冲突。学生的认知冲突时学习兴趣动机的源泉,也是学生主动参与的内在心理要求。重视学生的个体差异,实施因材施教。课件制作中要设置层次有差异的学习目标。教学有法,教无定法。要以学生为出发点,充分考虑到学习的特点和实际要求,确定是个学生学习的教学课件,训练学生有正及反、由此及彼、举一反三的迁移变通能力。

5 有效利用多媒体促进大学英语教学

多媒体以其强大的技术性能,先进的教学模式,多样的教学手段和丰富的教学内容已经成为英语教学领域不可替代的工具。如何在实际教学中扬长避短,充分有效地利用多媒体促进大学英语教学呢?从以下几个方面着手:

(1) 处理好教师、学生和多媒体之间的关系

在多媒体教学环境中,多媒体只是一个组成部分,是教学过程中使用的一个辅助工具。它的作用的发挥总是与学习环境中其他的组件,例如课程内容、教师行为、学习活动、学习目标等分不开的。因此,在英语课堂中应该有的放矢地运用多媒体,不应该过分夸大多媒体的作用或者滥用多媒体。教师在英语教学中起主导作用,要在教学中指导学生学习,帮助学生选择合适的合作伙伴,引导学生运用综合学习方法。而学生也应该为自己的学习负责,努力学会用多媒体探索学习。在多媒体教学手段下,通过师生共同努力,取得良好的教学效果。

(2) 制作“优质”教学课件

粗制滥造的课件肯定影响课堂气氛,影响教学效果,导致多媒体教学的优势不能充分发挥。这种劣质课件不但不能激发学生的学习热情,反而由于枯燥无味,易使学生产生大脑疲劳甚至产生厌学情绪。有的老师在制作课件时盲目追求花哨,设置动画及声音效果等,花更多的精力在课件的装饰,这样的直接后果就是课堂教学本末倒置、喧宾夺主。追求课件的生动形象是必须的,但不能忽视了课件的最核心的内容。在多媒体课件中插入过多的动画或视频文件,也容易分散学生注意力。因此,教师在设计多媒体课件时,应该首先考虑教学内容,找准教学的重点和难点,将学生可以接纳的、有用的信息传达给学生。当然,课件设计的本身也不能忽视,

(上接第 79 页)

建立用于传输 IP 业务数据的安全通道。在第二个阶段中,将由通信的一端随机生成会话密钥 T。会话密钥 T 的生存周期有两种定义方式:基于时间的生存周期一般默认为 1 小时;基于流量的生存周期一般默认为 1843200KB。在定义的时间或流量的生存周期到期时就需要更新会话密钥,会话密钥的生存周期比主密钥的生存周期要短,新的会话密钥通过主密钥加密在对等体之间进行传递,一次通信过程可能会多次更新会话密钥,从而保障通信的机密性。

4 结语

通过使用对称加密技术对需要保护的数据流进行加密,保障了 IPSec VPN 的数据加密效率,而通过 D-H 算法使用非对称加密技术在开放通道上保护对称加密密钥确保了对称加密密

不能照本宣科,将课件设计成电子图书,而要注意素材的收集,注意构图色彩搭配与动画、声音的使用,这样才能激发学生的兴趣。

(3) 在课堂教学中注入情感交流

学习英语的学生不仅仅是语言的学习者,还是具有复杂性格和特点的“人”。课堂中的动态交流,不仅仅是知识的流动,而且还是教师与学生、学生与学生之间的情感交流。因此,在实际教学中,教师应根据教学内容,尽可能调动学生的情感因素和智力因素,并使之与他们的生活经历联系起来。在教学过程中与学生进行交流,而不是单调地只看多媒体教学材料。教师要尽量营造一个轻松愉快的课堂氛围,关注学生的需求,注意学生自我个性的发展,鼓励学生选择适合自己的学习方法,让学生积极主动地参与到教学过程中去,充分发挥学生的主导作用,让其在交流中学到知识。另外,对学生所犯的错误,教师要报以宽容的态度,善于发现并及时肯定学生所取得的进步,从而提高学生的自信心和对英语学习的兴趣,让师生关系变得更加融洽、协调。

6 结语

多媒体的应用为大学英语教学提供了强有力的手段,它拓宽了学生的视野,提高了课堂效率,使学生尽快达到学习英语的终极目标。随着教育事业的蓬勃发展,掌握多媒体英语教学手段是对世纪之交英语教师的要求,这也是时代的发展趋势和必然要求。为此,英语教师更要加强多媒体教学技术的培训,全面提高英语教师素质,从而实现提高英语教学效果以促进素质教育的最终目的。

参考文献

- [1] 毕玉敏. 试论多媒体技术在英语课堂教学中的应用 [J]. 广东教学研究, 1998.
- [2] 崔羽杭. 大学英语多媒体教学与网络自主学习 [J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2008.
- [3] 刘贵芳, 徐毓. 多媒体教学活动的思考与实践浅析 [J]. 科技信息, 2008.
- [4] 张任民. 多媒体网络技术在大学英语教学中的应用 [J]. 中医教育, 2006.

参考文献

- [1] Cisco Systems 公司. 思科网络技术学院教程 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2010.
- [2] Richard Tibbs. 防火墙与 VPN 原理与实践 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008.
- [3] Vijay Bollapragada. IPSec VPN 设计 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2012.
- [4] 王春海, 宋涛. VPN 网络组建案例实录 [M]. 北京: 科学出版社, 2011.



基于 X3DOM 的 3D 阅览室构建

刘玉, 王娜, 付鹏伟

(石家庄军械工程学院 图书馆, 石家庄 050000)

摘要: X3DOM 作为一种无需插件的 Web3D 技术显示出强大的发展潜力, 应用领域也非常广阔, 虚拟场馆的建设是其优势之一。近年来, 随着网络的发展, 电子阅览室受到越来越大的冲击, 逐渐萎缩, 传统阅览室则一直受到其自身空间、时间以及资源的限制。使用 X3DOM 构建的 3D 阅览室, 可以在网络上呈现了一个仿真的、资源丰富的虚拟阅览室, 它克服了电子阅览室和传统阅览室的弱点, 并集合了二者的优点, 具有一定的发展潜力。

关键词: X3DOM 语言; 3D 阅览室; Web3D 技术

3D Library Construction Based on X3DOM

LIU Yu, WANG Na, FU Peng-wei

(The Library of Ordnance Engineering College in Shijiazhuang, Shijiazhuang 050000, China)

Abstract: X3DOM is a kind of without plug-in technology of Web3D showed a strong development potential, application is very wide, the construction of virtual venue is one of its advantages. In recent years, with the development of the network, the electronic reading room has more and more impact, gradually shrinking; traditional reading room has been the subject of its own space, time and resource constraints. Using X3DOM to construct 3D reading room, can present a simulation of the rich resources of the virtual library on the network, it overcomes the electronic reading room and the weakness of traditional reading room, and a collection of two superiority, has the certain development potential.

Key words: X3DOM; 3D library; Web3D Technology

1 引言

Web3D 主要指应用于网络的虚拟现实, 即在浏览器中呈现逼真的三维图形场景 (Three-Dimensional Graphics), 虚拟人在现实环境中的视觉、听觉、运动等行为^[1]。经过十几年的发展, Web3D 技术有了长足的进步, 尤其是近年来网络带宽不断提升, 这为 Web3D 技术的普及应用奠定了良好的基础。微软、谷歌、IBM 等公司以及一些研究机构都投入了大量的精力对此进行研发, 目前有 X3DOM^[2]、Java3D、Flash3D、Virtools 等 Web3D 技术。这些技术各有特色, 各有优势, 其中 X3DOM 由于无需插件, 与 HTML5 结合紧密等特点而具有巨大的潜力。

3D 阅览室建立在传统阅览室的基础上, 是利用 Web3D 技术营造的一个虚拟的阅览室情境, 用户通过网络访问使用。3D 阅览室完全仿真传统阅览室的结构和功能, 并引入了电子阅览室的数字资源, 比如: 在 3D 阅览室的虚拟环境下以第一视角漫游, 浏览; 从陈列架取下书刊放在手中全视角查看 (书刊是 3D 模型); 点击书刊则可以阅读其二维形式的图文内容等。此外, 3D 阅览室还具有更多的功能, 比如: 快捷的文献检索; 直观的 3D 模型 (比如三维人体解剖图、三维地图等) 操作; 生动的影音资料查看等。因此, 3D 阅览室是传统阅览室和电子阅览室的发展和延伸, 也是图书馆多元化、个性化、人性化服务的具体体现^[3]。

X3DOM 技术目前在国内的研究与应用还非常少, 将以 X3DOM 技术为核心探讨 3D 阅览室的构建, 以期抛砖引玉。

2 X3DOM 语言及其特点

X3DOM 由 Web3D 联盟开发维护, 是一个开源的 Web3D 语言。其前身为 X3D 语言, X3D 语言作为国际标准得到了大

学等研究机构和多家厂商的支持, 但由于需要额外的插件或者专用浏览器, 其应用受到一定的限制。X3DOM 在 X3D 的基础上进行了一些扩展: 通过引入 WebGL 技术避免了插件的使用; 把 X3D 数据嵌入 (X) HTML 页面代码中, 直接以 (X) HTML 的形式显示 3D 内容; 集成了 CSS 并支持一些 HTML5 事件等。X3DOM 语言不仅不再需要插件, 而且和 HTML5 紧密结合, 其应用前景极为广阔。

3 3D 阅览室的优势

3D 阅览室是一个三维的世界, 直观的展现了阅览室的资源、环境和服务。其逼真的虚拟情境能让用户沉浸其中, 其友好的界面能让用户方便地获取各项服务。此外, 相对于传统阅览室和电子阅览室, 3D 阅览室还有诸多的优势:

(1) 资源类型更加丰富

3D 阅览室不仅存储了海量的数字文献、影音资料, 还可以存储 3D 电子书、3D 视频、3D 模型等。这些 3D 资源能够给用户带来更加直观、更加深刻的阅读感受, 比如日食的形成, 一个 3D 的地球、月亮、太阳位置模型就能清晰的展示出日食的原理。随着 3D 显示技术的不断发展, 图书馆建立 3D 资源库也将成为必然。

(2) 易于管理和维护

传统阅览室需要大量人员值班, 负责接受读者的咨询以及管理读者遵守相关制度, 更重要的是由于读者的大意或者习惯会出现很多乱架情况, 图书馆一般对阅览室的乱架率有严格的要求, 比如河北师范大学图书馆要求乱架率低于 3%, 这需要管理人员不断地去发现并纠正来保持, 管理和维护工

收稿日期: 2012-12-11

作量非常大。而 3D 阅览室则不存在这些问题,在程序的控制下,读者阅读完毕,书刊会自动归架。

(3) 突破了时间、空间的限制

传统阅览室有固定的开放时间,而且由于空间限制,不能存放太多的资料文献。3D 阅览室则可以 24 小时为读者提供服务,并拥有海量资源存储。同时,很多读者不愿意在阅览室固定的开放时间内“长途跋涉”去图书馆查找信息,习惯于随时随地、方便快捷的网络浏览,习惯于虚拟社区式的漫游方式,3D 阅览室正符合这一人群的需求。

4 基于 X3DOM 的 3D 阅览室构建

4.1 系统架构

为了更好地管理资源数据,增加系统的可扩展性,把 X3DOM 技术和 JSP 相结合,采用 MVC 架构来设计整个系统。MVC 包括 3 层:模型层、控制层和视图层:模型层用来封装后台业务逻辑,即把数据库表中数据封装在 JavaBean 中,以便在视图层中统一调用。控制层用 Servlet 实现,主要负责请求的转发以及返回结果集给视图层;视图层由 JSP 负责生成最后的页面,并呈现在用户浏览器中。系统架构如图 1 所示。

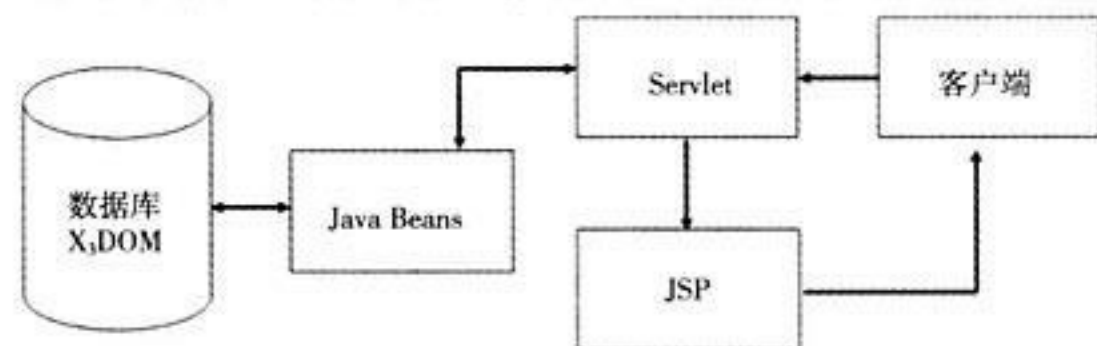


图 1 虚拟阅览室的系统架构

4.2 功能模块

虚拟阅览室的功能采用模块化设计方式,各模块相对独立又可相互调用,其功能模块如图 2 所示。

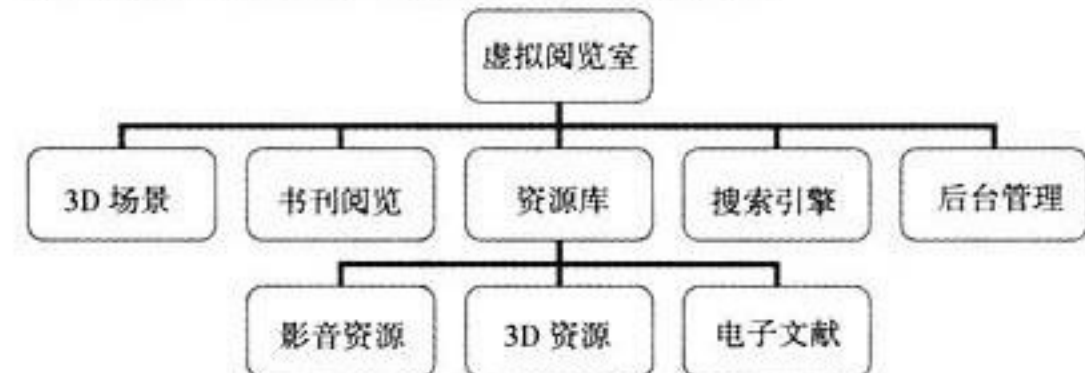


图 2 虚拟阅览室的功能模块

3D 场景模块负责构建阅览室场景;书刊阅览负责建立 3D 书刊模型和电子书刊的映射;资源库包括影音、3D 和电子文献三类,其中影音和电子文献使用数字图书馆原有的资源,3D 资源包括构建阅览室场景的 3D 模型以及一些 3D 教学模型;搜索引擎负责从数据库中检索文献;后台管理主要管理资源库和整个系统。

4.3 具体实现

虚拟阅览室建立在数字图书馆的基础上,数据库在原有数据库的基础上增加了一个 3D 资源库,搜索引擎把电子阅览室的搜索功能整合进来实现,其他需要实现的功能主要有如下两点:

(1) 阅览室的 3D 场景构建:把 X3DOM 制作的 3D 模型存放于数据库中,当客户端访问阅览室时,由 Servlet 向数据

库发出请求并转发结果给 JSP 页面,从而显示出阅览室场景。

(2) 书刊阅览:书刊以 3D 模型形式展现给用户,并且模型和书刊的电子版之间存在映射关系,当用户点击 3D 书刊模型时,程序便从电子文献数据库取出相应的书刊电子版供用户阅读。

虚拟阅览室效果图如图 3 所示。

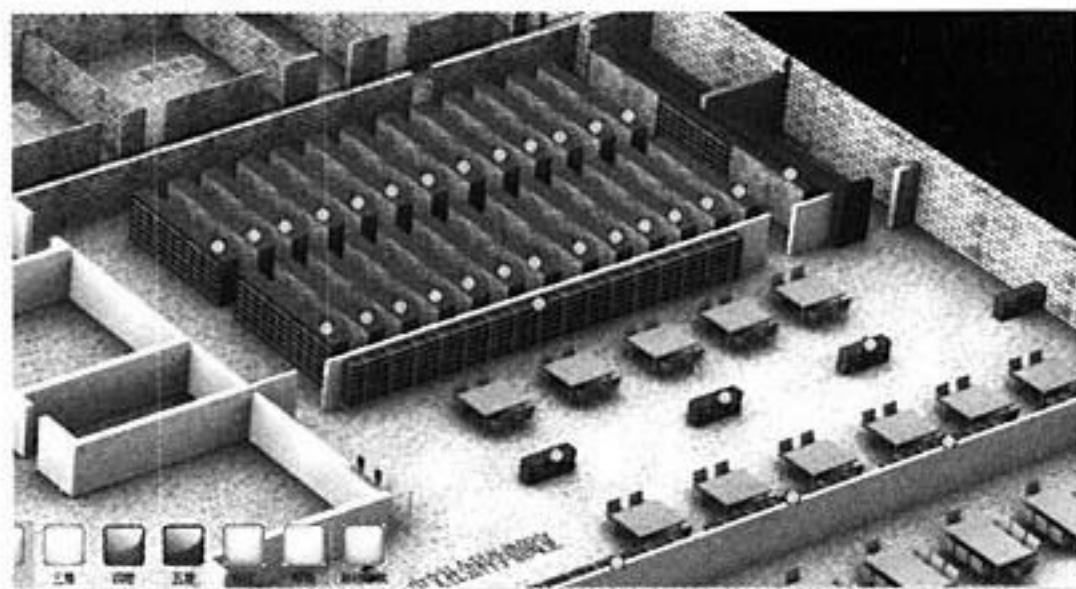


图 3 虚拟阅览室效果图

5 结语

随着网络和计算机技术的不断发展,3D 阅览室的应用也会更加普遍。不过也面临着一些问题,比如前期 3D 模型制比较费时费力;电子版文献资源有待丰富。3D 阅览室的出现能够让图书馆的服务更加全面。尽管不能取代传统阅览室,但仍是传统阅览室的有力补充。

参考文献

- [1] 瞿畅,王君泽,曹红蓓. Web3D 技术及其在工程图学教学中的应用. 工程图学学报, 2006, 27 (2): 150-154.
- [2] <http://www.web3d.org/realtime-3d/>.
- [3] 孙海霞. 基于 VRML 虚拟教参资料阅览室的构建. 现代情报, 2006, 26 (6): 192-193.
- [4] Behr, J., et al., X3DOM - A DOM-based HTML5/ X3D integration model. Proceedings of Web3D 2009: The 14th International Conference on Web3D Technology, 2009: p. 127 - 135.
- [5] 何曲,杨洁,张红燕. 基于 X3D 的三维虚拟图书馆的构建. 电脑知识与技术: 学术交流, 2010, 6 (6): 4511-4513.
- [6] 石晓东. 浅谈 VR 在数字图书馆的应用. 图书馆工作与研究, 2009, (12): 28-29.



X3DOM 技术在网络教育中的研究与应用

仇宾, 王忠芝

(北京林业大学信息学院, 北京 100083)

摘要: 介绍了一种新的 Web3D 技术 X3DOM, 应用该技术可以较好的在网络中传输、显示 3D 内容, 解决了网络教育中 3D 内容的显示问题, 丰富了网络教育的媒体类型。

关键词: 网络教育; X3DOM 语言; 3D 内容; Web3D 技术

Research and Application of X3DOM Technology in the Network Education

QIU Bin, WANG Zhong-zhi

(The Information Institute of Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: This paper introduces a new Web3D technology of X3DOM, the application of this technology can be good in the network transmission, 3D content, 3D content to solve the display problem of network education, the network education media type.

Key words: network education; X3DOM language; 3D content; Web3D Technology

网络教育是一种计算机多媒体技术和互联网技术相结合的现代远程教育。作为一种新型的教育模式, 网络教育以其跨地域、跨时空的优势, 把普通教育、学历教育与非学历教育、专业教育与职业教育、继续教育与终身教育等融为一体, 使得全民教育、终身教育成为可能^[1]。我国从 1998 年开始大力发展网络教育, 到目前为止, 经教育部批准, 全国已经有清华、北大在内的 68 所重点高校成立了网络教育学院, 累计招收本专科生近 1 千万人, 网络教育已初步形成一定的规模。

在网络教育迅速发展的过程中, 尽管优势明显, 但也暴露出一些缺憾: 不能良好的展现 3D 内容并对其进行交互式操作就是其中之一。在许多课程中 (如机械制造、地理、立体几何等), 往往需要显示一些立体结构或 3D 造型, 以便清晰的展现教学内容, 同时学习者通过操作这些 3D 模型而参与到课程中, 会获得更真实的感受, 从而激发学习兴趣。而网络教学展现在学习者眼前的通常是图片、文字、动画、视频等媒体, 不能良好的展示 3D 模型, 而且学习者只能被动地观看, 与展示的教学内容难以进行交互; 一些教学系统虽然通过 Solidwork、3Dmax、VRML、Cult3D 等工具能够展示 3D 模型, 但是它们的数据格式或者不支持网络平台, 或者需要专用插件, 也不能完善地解决这一问题^[2]。

所以, 利用新的网络和图形技术, 构建方便网络传输、效果逼真、交互性强的 3D 教学内容是网络教育亟待解决的问题之一。同时, X3DOM 技术的研究与应用在国内还处于空白, 把这项技术应用于网络教育, 以期能够抛砖引玉。

1 X3DOM 应用于网络教育的优势

X3DOM^[3] 由 Web3D 协会开发维护, 是一种新的 Web3D 技术, 用于在浏览器中呈现逼真的 3D 图形场景。其前身为 X3D 语言, X3D 作为国际标准, 得到了几十家厂商以及大学等研究机构的支持, 应用也非常广泛。不过由于它需要专用的浏览器或插件, 其应用受到一定的限制。X3DOM 对 X3D 进

行了一些改进和扩展, 形成了一个开源的标准文件规范和运行时架构。文件规范允许开发者使用融合了 XML 的 X3D 编码来构建 3D 场景, 运行时架构则会把包含 3D 内容的 HTML 页面自动解析为 3D 场景^[3]。

X3DOM 技术不仅不再需要插件, 而且和 HTML5 紧密结合, 并支持一些 HTML 事件对 3D 对象的操作^[4]。因此, X3DOM 有良好的发展前景 (X3DOM 仍然在不断的讨论和演进之中)。同时, X3DOM 的这些特性也使其在网络教育中拥有突出的优势, 主要表现在如下几个方面:

1.1 丰富了网络教育的媒体类型

网络教育是通过网络把文字、图像、视频等媒体展现给学习者, 而 X3DOM 作为一种 Web3D 技术是通过网络展现 3D 内容, 二者都是通过网络传输、展现媒体, 而且 X3DOM 所擅长展现的 3D 内容正是网络教育需要的。因此, 网络教育引入 X3DOM 技术后使其媒体类型更加丰富。

1.2 交互性强, 激发学习者兴趣

网络教育把文字、图片、动画、视频等媒体组织起来呈现课程知识, 一般均为线性组织, 学习者只能按照其事先安排好的方式、顺序观看学习, 并不能参与其中, 缺少交互。基于 X3DOM 技术的 3D 模型是实时渲染的, 学习者可以对 3D 模型进行实时操作, 比如可以用鼠标全视角查看某一机械部件, 可以动手操作把各个部件组装起来。这种强大的交互性有助于学习者完全融入虚拟的学习情景中, 避免了文字、视频等单纯讲解, 灌输知识的弊端, 提高了学习者学习的自由度和积极性。

1.3 不需插件, 使用方便

作者简介: 仇宾 (1978-), 男, 教师, 硕士, 研究方向: 虚拟景观。

收稿日期: 2012-12-11

X3DOM 不仅可以完美地呈现 3D 模型,而且和网络结合紧密,不需要安装任何插件即可在网页中展现三维模型并支持交互式操作。这免去了其他 3D 技术需要额外安装插件或者软件的麻烦,打开浏览器即可呈现 3D 内容无疑会得到学习者的青睐。

2 基于 X3DOM 的 3D 场景构建

使用 X3DOM 构建 3D 场景的基本思路是:首先引入头文件以支持实时渲染;然后建立 3D 模型(3D 模型可以使用 3Dmax 等工具建立,然后导入;也可以直接使用 X3DOM 的基本几何节点建立),并通过传感器、插补器等节点设置动画及交互效果;最后以 XHTML 或 HTML 方式发布。

2.1 导入头文件

程序代码首先需要导入如下文件:

```
<script type="text/javascript" src="x3dom.js" > </script>
```

该文件是一个 JavaScript 层,把它嵌入程序代码中,作为网络应用的一部分。该文件通过调用 WebGL 的 3D API 来实现实时渲染,从而实现不需要任何插件和安装程序就可以绘制 3D 图形的目的。

2.2 模型建立和动画设置

X3DOM 提供了对基本几何模型的建模,但是对于一些复杂的模型,则需要使用 3Dmax 等工具建模,然后以 X3D 的格式导出嵌入 X3DOM 代码中。模型建立后,可以对模型进行贴图、动画、交互等设置。

下面使用 X3DOM 来演示地理教学中日食和月食的形成,效果如图 1 所示。

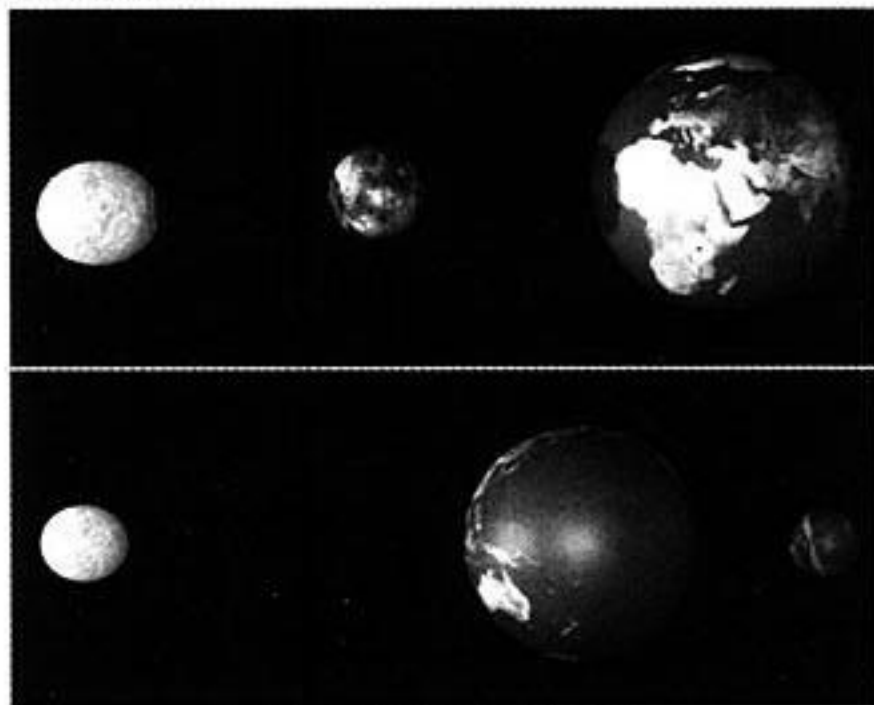


图 1 日食和月食的形成

画面逼真地展现出地球、月亮和太阳的 3D 模型,并且分别按照自身的特点自转、公转,画面以动态的方式真实地显示出 3 者的外貌、关系以及日食、月食的形成,并且学习者可以用鼠标调整三者的位置,从不同的角度查看。

其中地球模型的建立、贴图以及动画效果代码如下:

```
<Transform DEF='EARTH_ROTBODY'>
  <Shape>
    <Appearance>
      <Material diffuseColor='0.7 0.7 0.7' emissiveColor='0.05
0.05 0.05' shininess='0.3' specularColor='0.3 0.3 0.3' />
      <ImageTexture envMode='modulate' url='earth.
jpg' />
    </Appearance>
  </Shape>
</Transform>
<TimeSensor DEF='EARTH_TSROT' cycleInterval='0.
997268' loop='true' />
<OrientationInterpolator DEF='EARTH_ROT' key='0 0.5
1' keyValue='0 -1 0 0, 0 -1 0 3.1416, 0 -1 0 6.2832' />
<ROUTE fromNode='EARTH_TSROT' fromField='frac-
tion_changed' toNode='EARTH_ROT' toField='set_frac-
tion' />
<ROUTE fromNode='EARTH_ROT' fromField='val-
ue_changed' toNode='EARTH_ROTBODY' toField='
set_rotation' />
```

```

    </Appearance>
  </Shape>
</Transform>
<TimeSensor DEF='EARTH_TSROT' cycleInterval='0.
997268' loop='true' />
<OrientationInterpolator DEF='EARTH_ROT' key='0 0.5
1' keyValue='0 -1 0 0, 0 -1 0 3.1416, 0 -1 0 6.2832' />
<ROUTE fromNode='EARTH_TSROT' fromField='frac-
tion_changed' toNode='EARTH_ROT' toField='set_frac-
tion' />
<ROUTE fromNode='EARTH_ROT' fromField='val-
ue_changed' toNode='EARTH_ROTBODY' toField='
set_rotation' />

```

2.3 发布

X3DOM 编码支持 HTML 和 XHTML 两种格式,因此,可以直接在浏览器中显示。目前 Google Chrome、Firefox、WebKit 等浏览器都支持 X3DOM 技术的 3D 实时显示。上面的日食例子可以保存为 XHTML 格式,然后直接在上述浏览器中运行即可。

3 结语

美国著名教授 Jolly 和 Philip 都曾指出:“在远程教学中,恰当教学传输媒体的选择设计与具体教学内容本身的设计具有同等重要性。”在网络教育蓬勃发展的今天,利用新技术扩展网络教育的媒体类型,更好地完善网络教育的教学效果是一个具有深远意义的研究课题。X3DOM 技术以其特有的三维展示功能、强大的交互性能在调动学生的学习积极性、突破教学的重点、难点,培养学生的技能等方面都能起到积极的作用。

参考文献

- [1] 朱锋,夏阳. 基于 VR 的网络教育研究与应用. 计算机工程与设计, 2005, 9: 2500-2502.
- [2] 瞿畅,王君泽,曹红蓓. Web3D 技术及其在工程图学教学中的应用. 工程图学学报, 2006, 27 (2): 150-154.
- [3] 李敏,蔡伟,李晓燕. VRML 应用于现代远程教育的关键技术. 计算机工程与应用, 2004, 26: 109-111.
- [4] Web3D 协会 X3DOM 主页, <http://www.x3dom.org/>
- [5] Behr, J., et al., X3DOM - A DOM-based HTML5/ X3D integration model. Proceedings of Web3D 2009: The 14th International Conference on Web3D Technology, 2009: 127-135.
- [6] Behr, J., et al., A scalable architecture for the HTML5/X3D integration model X3DOM, in Web3D Symposium Proceedings. 2010: Los Angeles, CA, United states, 185-194.
- [7] 张永忠,王昭君,姜珍珍,叶春明. 远程教学中的媒体选择策略探究. 中国电化教育, 2010, 1: 64-67.
- [8] 赵慧勤,孙波. 网络环境下基于虚拟现实技术的情感教学环境的构建. 中国电化教育, 2009, 4: 101-104.



基于 JSP 和 Oracle 的在线考试系统设计与实现

于颖

(长海电大, 辽宁 大连 116500)

摘要: 在线考试系统与传统考试相比, 有其无可取代的多种优势, 它不仅节约了大量的人力、财力和物力, 提高了考试的公平公正性, 更重要的是它能突破时间和地域的限制, 使得考生不需要由于时间和空间限制而无法完成考试。主要介绍在线考试系统的具体实现。

关键字: JSP 语言; Oracle 数据库; 在线考试系统

Design and Implementation of Online Examination System Based on the JSP and Oracle

YU Ying

(Changhai Radio and TV University, Liaoning Dalian 116500, China)

Abstract: Online examination system, and the traditional examination compared, has its irreplaceable advantages. It not only saves a large amount of manpower, financial and material resources, and improving the examination of justice, but break through the restriction of time and location. So that candidates was able to complete the exam without considering the restriction of time and space. This paper mainly introduces the realization of online examination system.

Key words: JSP language; Oracle database; Online Examination System

1 引言

目前, 计算机系统越来越多的参与到教育教学中, 极大地推进了教育网络的快速发展, 不仅仅是校园网络的一体化, 而且还扩展到远程教育方向。考试作为学业阶段性结业的一个衡量标准, 也少不了计算机的参与。传统的考试模式是纸质试卷拟定、试卷发放、教师评分、人工统计归档。每个环节几乎都需要人工参与。而在线考试系统, 可以说所有步骤基本上都不需要人工干预, 大大地节省了人力资源、物力资源和财力资源。

在试卷拟定阶段, 传统的试卷拟定是根据教师的经验程度拟定的。有很大的主观性, 难度阶梯也不能量化分析。而在线考试系统的试卷拟定, 可以从各大高校的考试数据库中抽取不同难度等级的试题, 进行整合。难度系数达到量级化。甚至不是该课程的教师, 也可以根据难度系数, 出卷题型的简单配置进行试卷拟定。

在试卷发放阶段, 传统的试卷发放需要人工安排考场, 需要监考人员到考场发放试卷。需要学生到达指定考场进行考试等。这些步骤都需要大量的人员和场地。而在线考试系统, 只要学生有一台联网的电脑就可以完成考试。不需要进行固定场地的安排, 不需要有监考老师, 不需要有纸质试卷。大大地降低了考试成本。

在教师评分阶段, 传统的教师评分阶段需要教师参与, 日夜兼程的赶着批阅试卷。在批阅过程中, 有很多人为因素, 根据不同教师的个人差异, 同样答案可能分值不同。人为性太大。而在线考试系统都是计算机根据预先设定的标准答案进行评分, 大大提高了考试的公平公正性。而且也不需要大量人力去支持这个环节。

在统计归档阶段, 传统的统计归档需要手动将每个试卷的分数摘抄下来, 进行汇总统计对比, 试题难度得分值等都

需要人工进行统计。出错性较高。统计阶段较为复杂。而在线考试系统的统计归档阶段, 计算机可以根据设定目标, 很轻松地统计出得分排名, 不同类型试题的难度, 学生对哪些试题掌握程度等等各种统计值。而且可以描绘成图表等方式呈现出来, 非常生动和直观。

在线考试系统除了上面所说突破传统的考试方式。主要介绍在线考试系统的具体功能和实现步骤。

2 系统架构

一般情况下, 设计含有后台数据库的系统, 有两种方式: C/S 架构和 B/S 架构。C/S 架构的系统即客户端/服务器端模式的架构系统。适用于局域网内。而 B/S 架构的系统即浏览器/服务器模式的架构系统, 适用于 Web 方式访问。由于本在线考试系统需要满足远程考生的上机, 所以选择 B/S 架构模式设计该系统。

JSP 是一种动态网页技术标准。即 Java Server Pages。JSP 技术最大的优点是跨平台的。它基本原理是在 HTML 网页中嵌套 JSP 标记和 Java 程序段, 服务器解析这些 JSP 文件, 然后进行解析, 将解析内容返回给客户端浏览器, 客户端浏览器进行显示。

Oracle 数据库是一款大型的关系型数据库管理系统, 是目前最流行的 B/S 架构模式下经常使用的数据库之一。

如图 1 所示是在线考试系统的技术架构关联图。

3 系统功能

在线考试系统的功能模块主要分 3 大类, 分别是权限管理、题库管理和评分统计。

3.1 权限管理

作者简介: 于颖 (1979-), 中级, 学士, 研究方向: 计算机。

收稿日期: 2012-12-30

在线考试系统根据人员的角色需要进行不同权限的设计。主要角色有管理员、教师、学生3种角色。管理员主要对整个系统进行日常的维护和管理；教师角色主要是登录在线管理系统进行试卷制作、制定考试计划、查看成绩等事项；学生角色主要是登录在线考试系统进行考试、查看得分和查看标准答案等事项。



图1 在线考试系统技术架构联系图

3.2 题库管理

根据不同系别不同专业不同课程，需要定期增加题库和更新题库。题库中根据题型分类，有选择题（单选和多选）、填空题、判断题等题型。根据难度系统，分为低、中、高、极高这4种题型。登录系统后，教师可以进行试卷的制作，通过选择年级和专业课程，输入每种题型的个数和难度系数，系统就会根据设定随机从题库中取出满足要求的试题。当教师制作完试题后，可以对试题进行查看和修改，如将特定试题加入试卷中或者取代试卷中某一题，当做完修改后，试卷会根据教师对题型的修改，重新计算试题的难度系数供教师参考。

3.3 评分统计

可以查询所有考生成绩的答卷和排名；可以对每个试题的合格率进行统计；可以对比两个学生的试卷各题的合格率对比；可以统计所有年级或者不同学校同一年级的成绩排名等统计信息。

4 具体实现

4.1 Oracle 数据库设计

4.1.1 表设计

用户表：自动编号、用户名、密码、权限级别。

考生表：学号、姓名、年龄、班级、考试状态、用户名、密码。

教师表：教师ID、姓名、科目、所属系别、资质。

试卷表：试卷ID、科目、单选数量、多选数量、判断题数量、填空题数量、考试时间。

课程表：课程ID、科目、课程级别、代课教师。

单选题表：试卷ID、题号、题目、选项A、选项B、选项C、选项D、答案、分值、科目。

多选题表：试卷ID、题号、题目、选项A、选项B、选项C、选项D、答案、分值、科目。

填空题表：试卷ID、题号、题目、答案个数、答案、分值、科目。

判断题表：试卷ID、题号、题目、答案、分值、科目。

4.1.2 表关联—ER图

如图2所示。

4.2 JSP 访问数据库

通过JDBC方式连接Oracle数据库：

```
<% Class.forName(" oracle.jdbc.driver.OracleDriver") .
newInstance ();
```

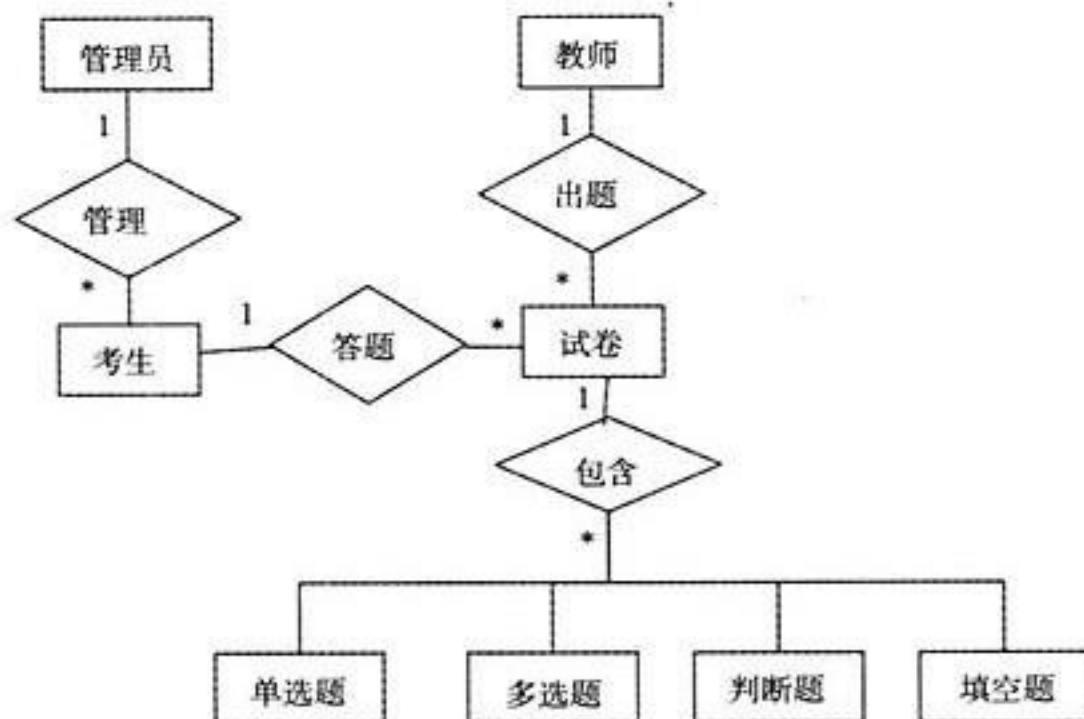


图2 数据库 ER图

```
String url=" jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:orcl" ;
String user=" user001" ; // 数据库用户名
String password=" 123" ; //数据库密码
Connection conn= DriverManager.getConnection (url,user,
password) ;
Statement stmt =conn.createStatement ( ResultSet.
TYPE_SCROLL_SENSITIVE,ResultSet.CONCUR_UPDAT-
ABLE) ;
String sql=" select * from UserDB" ;
// UserDB 为数据库表名
ResultSet rs=stmt.executeQuery (sql) ;
...
stmt.close () ;
conn.close () ;
```

4.3 统计模块关键 SQL 语句

对学生表 student 中的 st_no 和 st_age 建立索引，分别为升序与降序，且索引值不允许重复，语句如下：

```
CREATE UNIQUE INDEX studentIndex ON
//创建索引 studentIndex
student (st_no ASC, st_age DESC)
//对 student 中的 st_no 和 st_age 建立索引
```

找出课程号为 c02 的、考试成绩不及格的学生，语句如下：

```
SELECT st_no FROM score WHERE su_no= ' c02' AND
score<60
```

查找课程编号为 c03 且课程成绩在 80 分以上的学生的学号、姓名：

```
SELECT st_no, st_name FROM student WHERE stno IN
(SELECT st_no FROM score WHERE su_no= ' c03'
AND score>80 )
```

5 结语

在线考试系统只是远程教育系统的一部分，可以在其基础上进行更多功能的扩充，如选课系统等等。虽然在线考试系统给教师和学生带来了便利，但是也存在一定的问题。通过在线考试系统进行考试期间，由于无法对学生进行严格的监管，如无法确定是否为该学生答题，是否有学生作弊等等问题，所以在线考试系统的应用还缺乏一定的监管管理措施。有些学校也使得学生统一在计算机实验室进行网上统一考试的方式解决考试过程中的监管问题。但是远程的学生就

无法进行严格的监管。

参考文献

- [1] 刘克礼. 网络考试系统安全设计探析 [J]. 安徽广播电视大学学报, 2007, 03.
- [2] 曾华军, 申瑞民, 申丽萍, 张同珍. 远程考试系统安全性 [J]. 计算机工程, 2001, 03.
- [3] 宋立洪. B/S 模式下远程招生信息管理系统的安全机制 [J]. 安徽电气工程职业技术学院学报, 2006, 03.

- [4] 陈涛. Oracle 应用系统的优化方案 [A]. 海南省通信学会学术年会论文集 (2008) [C], 2008.
- [5] 张洋. JDBC 数据库访问技术 [J]. 电脑编程技巧与维护, 2009, 22.
- [6] 万芳. 基于 JSP 技术中数据库的开发应用 [J]. 科技传播, 2009, 10.
- [7] 巩建学. JSP 中连接数据库常用的方法 [J]. 电脑开发与应用, 2009, 07.

(上接第 88 页)

允许内部网络访问 DMZ 区的 Web 服务器, 并且允许 DMZ 区的无连接性 TCP 包返回给内部网络用户。

4.4 设置内网与外网相互是否能访问的配置

- (1) iptables -t nat -A POSTROUTING -s 【内网地址】 (192.168.10.0/12) -o eth0 -j SNAT --to-source 【外网地址】
- (2) iptables -A FORWARD -p tcp -s 0/0 --sport ftp -data d 192.168.10.0/12 -i eth0 -j ACCEPT
- (3) iptables -A FORWARD -p tcp -d 192.168.10.0/12 ! -syn -i eth0 -j ACCEPT

4.5 设置 DMZ(军事化管理)区跟外网相互是否能访问的配置

```
iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp -d 【外网地址】
--dport 80 -i eth0 -j DNAT --to-destination 【内网地址】
iptables -A FORWARD -p tcp -d 【外网地址】 --dport 80 -i
eth1 -o eth0 ! --syn -j ACCEPT
```

此语句是允许 DMZ 区非连接性 TCP 包返回给外网用户, 其次还允许 Internet 网络访问 DMZ 区的 Web 服务器, 并进行目的地址转换。再次对 icmp 包进行限制, 允许每秒通过一个包, 防止采用 icmp 进行攻击。

```
iptables -A FORWARD -p icmp -m limit --limit 1/s --
limit-burst 10 -j ACCEPT
```

以上步骤的配置实现了一个基于 U 盘下嵌入式 Linux 具有包过滤网络地址转换功能的防火墙, 并为 DMZ 区可以对 Internet 网络访问提供服务。

5 结语

通过该项目的研究和具体的实践, 项目组成员掌握的防火墙的基本原理和实现方法, 加深了对计算机网络课程基本概念和基本知识的理解, 使得项目成员能主动通过网络查阅大量有关计算机网络的知识和参考资料, 带动本班学生自主

学习, 并提高了学习的兴趣, 而且能主动思考问题, 并找出解决问题的方法。

所设计的防火墙是一种相对简单、实用、高效的防火墙, 能有效防范网络攻击, 保护内网安全。非常适于在一些中小企业、机关、学校的局域网上使用, 也适用于大企业或大学中各个部门接入企业或校园主干网时使用, 可将所设计的带有防火墙软件的 U 盘插入在 USB 端口上, 成为一个嵌入式的防火墙产品, 而对于那些有闲置计算机的企业和学校, 只需在这些计算机中插入这种带有防火墙软件的 U 盘, 即能充当一个防火墙。

参考文献

- [1] 张小斌, 等. 计算机网络安全工具 [M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.
- [2] 百度文库.
- [3] 张锦祥. 基于 U 盘的嵌入式防火墙的设计与实现 [J]. 武汉大学学报 (理学版), 2005, 03.
- [4] 基于 Internet 的网络管理及信息监控系统的研究与实现 [D]. 贵州大学, 2006.
- [5] 何海滨. 基于 Linux 包过滤的防火墙技术及应用 [J]. 电子科技大学学报, 2004, 01.
- [6] 刘正海. 基于嵌入式 Linux 防火墙的研究与实现 [D]. 重庆大学, 2007.
- [7] 董剑安, 王永刚, 吴秋峰. Iptables 防火墙的研究与实现 [J]. 计算机工程与应用, 2003, 17: 161-163.
- [8] 王永宾. Linux 防火墙规则的可视化输入与翻译 [J]. 计算机应用研究, 2001, 18 (12): 107-114.
- [9] 涂刚, 阳富民, 胡贯荣. 嵌入式操作系统综述 [J]. 计算机应用研究, 2000, 17 (11): 4-6.

工业出版社, 2008.

(上接第 93 页)

立系统的动态模型, 描述各个对象是如何完成这些功能的, 设计出了考生的网上报名活动图、管理员的后台管理活动图、管理员的考务管理顺序图, 从而设计出了系统的软件体系结构。实践表明, 运用 UML 语言对系统进行分析与设计, 为用户和开发人员提供了一个全景的、动态的、清晰的、可视化的问题空间。至此, 开发人员基本没有了认识上盲区与误区, 有效解决了软件开发中的问题, 提高了开发人员的工作效率。

参考文献

- [1] 刁成嘉, 等. UML 系统建模与分析设计-课程设计. 机械

- [2] Joey F.George, 等. 面向对象的系统分析与设计. 清华大学出版社, 2005.
- [3] 刘敏莺, 等. Rational Rose 2003 基础教程. 冶金工业出版社, 2005.
- [4] 陈冠军. 精通 ASP.NET 2.0 企业级项目开发. 人民邮电出版社, 2007.
- [5] 武新华. ASP.NET+SQL Server 典型网站建设. 电子工业出版社, 2007.

职业学校多媒体教学要扬长避短

张冠男

(大连市经济贸易学校, 辽宁 大连 116023)

摘要: 要充分发挥多媒体教学优势, 教师要通过色彩、文本、图像、音效、动画等各方面, 精心制作课件, 同时还要根据职业学校的学生现状, 充分考虑学生的层次特点和心理特征, 合理运用多媒体, 扬长避短, 才能取得良好的教学效果。

关键词: 多媒体教学; 精心制作; 合理运用

Vocational School Multimedia Teaching to Foster Strengths and Circumvent Weaknesses

ZHANG Guan-nan

(Dalian Economics and Trade School, Liaoning Dalian 116023, China)

Abstract: To give full play to the advantages of multimedia in the teaching, the teacher in the production of multimedia courseware, must be in courseware color, text, images, audio, animation and so on various aspects of elaborate production. Also according to the current vocational school students' status, give full consideration to the level of the student characteristics and psychological characteristics, reasonable use of multimedia, give full play to its advantages and avoid its shortcomings, in order to obtain the good teaching effect.

Key words: Multimedia teaching; A specially crafted; Reasonable use

现在多媒体教学已经成为职业学校现代课堂教学中一道靓丽的风景线。但是随着多媒体教学逐渐融入职业学校课堂的实践, 它所表现出的缺陷也逐渐凸显。要充分发挥多媒体教学优势, 教师一定要通过色彩、文本、图像、音效、动画等各方面精心制作课件, 达到吸引学生乐于学习、改善教学环境, 提高教学质量的目的。针对职业学校学生存在着学习基础薄弱、没有良好的学习习惯、缺乏自我约束等群体特征, 在多媒体教学中, 必须充分考虑学生的层次特点和心理特征, 合理运用多媒体, 扬之长, 避之短, 才能取得良好的教学效果, 实现职业学校的教育理念。

1 精心制作“扬之长”

1.1 色彩的运用

色彩运用上应注意调和、对比、平衡、节奏与韵律, 画面融合、清爽、雅致, 产生既协调又统一的视觉传达效果。原则是“总体协调, 局部对比”, 即课件的整体色彩效果应该是协调的, 局部可以有一些强烈的色彩对比。要根据教学内容确定色彩基调, 增强背景与内容(文字或图片)的对比度, 因为背景与内容的对比度太小会看不清内容。屏幕的背景色一般选用饱和度低的浅色, 浅色背景配深色文字。重要的对象应选取醒目的彩色, 但如果在暗的背景上文字颜色过亮, 对比太强烈, 会刺激学生眼睛。用图片作为背景时, 应尽可能选择色彩比较单一的图片或者对图片做相应地处理, 以免冲淡主题。

1.2 文本设计

黑体字笔划单纯, 给人结构严谨, 浑厚有力的感觉, 适合大标题及中标题等主干教学内容。楷体字清新悦目、挺拔秀丽, 一般用于教学内容、注释、说明。使用时适当加粗字体则效果更好。要根据字幕字上字数的多少, 选择合适的字

号、字间距等, 使主题更加突出。主讲标题适合控制在4-8个字、字号在90-80为宜, 大标题应控制在6-9个字, 字号在80-60范围, 中小标题应控制在6-15个字, 字号在56-40为佳。教学内容的文字以每行15-25个字, 字号最好不要小于28, 在40-32为宜。通过加亮、加粗、闪烁、放大、动画等突出重点。行间距建议选择1.5倍行距。

1.3 图像和动画的选择

图像色彩丰富, 形象生动, 学生可以很容易地获得直观信息。对图像的使用要作出理性的选择和判断, 不能滥用, 否则学生的注意力被图像本身吸引, 而忽略了对教学内容更深层次的思考, 不利于活跃学生的思维。在图像的选择中, 经常要用到扫描仪, 要获得高质量的扫描仪图像, 要把握以下几方面: (1) 选择合适的扫描类型。(2) 控制分辨率。(3) 调整好亮度和对比度。(4) 校正扫描色彩。动画是集造型与运动于一身的综合艺术。设计画面时, 运用适度的抽象视觉符号比运用真实具体的视觉符号效果更好, 如箭头、方框、结构框图、流程图、直方图等。合理选择和使用图形, 简洁灵动, 使学生容易理解和乐于接受。

1.4 音效的运用

多媒体课件中的音效主要有3种形式: 主题音乐、背景音乐、音响效果。音效与文本配合, 使学生能在视觉和听觉两方面同时感受教学信息, 教学内容得到烘托与渲染, 加深对教学内容的理解和记忆。背景音乐一般采用主题音乐, 在每个课件同类教学内容时使用, 故可以采用循环播放方式。

作者简介: 张冠男(1986-), 女, 助理讲师, 研究方向: 多媒体教学与管理。

收稿日期: 2012-12-16



解说词主要运用于教学内容的重点、难点或某个知识点,通过解说词画龙点睛,介绍要点或关键词,一般是在相关位置设置热区,当鼠标移到(或点击)该热区时,界面上便有相应的文字说明,同时配以相应的解说词。音响能使画面充满运动感,不同音响能体现出不同的教学风格,引起学生的注意。无论使用何种音效,都必须与教学内容的知识体系和类型协调一致,能够表达教学主题所蕴含的意境。不能为有声而生硬的使用音效,以至于喧宾夺主,反而影响教学效果。可运用“静音”按钮,在不需要时将其关掉。

2 合理运用“避之短”

(1) 在使用多媒体教学时,经常会出现这种情况,精心制作的课件,到课堂用投影仪播放时,大失所望,背景与文字混在一起看不清楚。这是因为投影仪本身的分辨率、成像效果、颜色显示与电脑显示器不同,环境光线也不同,教室光线较强,投影仪上有反光,学生就会看不清楚投影内容;一般说来教室越暗显示效果就越好,但课堂需要采光,光线太暗,影响学生书写。所以制作完成后的课件一定要在教室的投影仪上做播放测试,对投影效果不协调、不清晰的色彩和文本进行调整,直到播放效果满意为止。

(2) 在多媒体教学中,教师的肢体语言、与学生的视觉交流与互动,往往容易被教师对设备的使用及学生对屏幕的注视所取代,在一定程度上阻碍了师生之间的情感交流。加上有些中职学生没有良好的求知欲望和学习习惯,而教室因为播放多媒体时灯光较暗,学生很容易昏昏入睡,甚至吃喝打闹的现象也时有发生。因此要求教师不能只是紧盯着电脑屏幕操控演示,一定要手、眼、口并用,关注学生的学习状

态,及时进行有效的课堂管理。

(3) 多媒体的集成特性,决定了多媒体教学信息量大、节奏快的特点,如果学生的思维速度和水平跟不上,就容易形成信息堵塞。对现阶段的大多数中职学生来说,知识基础薄弱是较为普遍的情况。所以要求教师在进行多媒体教学时,必须与学生的视觉、听觉、思维能力进行恰到好处的衔接。随时把握学生的认知程度,引导学生思考、讨论、回答问题,有张有弛地调控课堂节奏,避免学生成为由教师设计导演的多媒体电影观众。

(4) 多媒体教学固然有传统教学方式无法比拟的优越性,但其他传统教学手段的许多特色功能是它无法完全取代的。职业教育的教育特点,是以岗位能力为核心,以实践操作为主线,鼓励学生动手、动口、动脑,培养他们的观察素养、实验能力、操作技能。因此传统教学中的实物演示、基本实验、实操训练、现场教学等环节都不能被多媒体所代替。

参考文献

- [1] 詹红 邵伟琳. 多媒体技术应用. 上海: 华东师范大学出版社, 2010
- [2] 彭科, 王宾. 如何提高多媒体教学课件的艺术性. 大众科技, 2012, 2: 158-159.
- [3] 许庆芳. 文字与色彩在中学多媒体教学课件制作中的应用. 赣南师范学院学报, 2008, 4: 139-140.

(上接第 72 页)

一个文件中,也可以使用 `trie_new_from_file` 函数从给定的文件中加载双数组 Trie 对象。

同时可以使用 `trie_fwrite` 函数将给定的双数组 Trie 对象保存到一个已经打开的文件句柄中,也可以使用 `trie_fread` 函数从一个已经打开的文件句柄中读取双数组 Trie 对象。

4 编码系统

4.1 系统的生成

遍历每一个词,判断该词是否已经存在在双数组 Trie 树中,如果存在则返回该词对应的编码,如果不存在则分配一个编码(编码计数器从 0 开始,每分配一个编码则自动加 1),直至所有的词都进入双数组 Trie 树中。由于整个编码过程依赖于双数组 Trie 树,所以时间复杂度为 $O(nm + cm^2)$ 其中 n 为 Trie 树中节点个数, m 为字母表大小, c 是双数组 Trie 树的一个内部系数,可以理解为一个常量。可见双数组 Trie 树的创建过程是比较耗时的。

为通过编码查找到对应的词,需要生成一个哈希表和一个字符串缓冲区。字符串缓冲区中顺序存储所有的词(包括每个词后面的 '\0')。哈希表是一个大数组,数组以词的编码为下标,一次记录每一个词的字符串在字符串缓冲区中的偏移位置。给定一个编码,以该编码为下标定位到大数组的对应元

素,取出偏移值,用该值定位到字符串缓冲区的位置,则这个位置指向的以 '\0' 结尾的字符串则为编码对应的词。大数组和字符串缓冲区都可以保存到文件中。

4.2 系统的检索

通过词找编码完全依赖于双数组 Trie 树,其时间复杂度与哈希技术相当 ($O(1)$)。

通过编码找对应的词,使用哈希表作为索引,其时间复杂度为 $O(1)$ 。

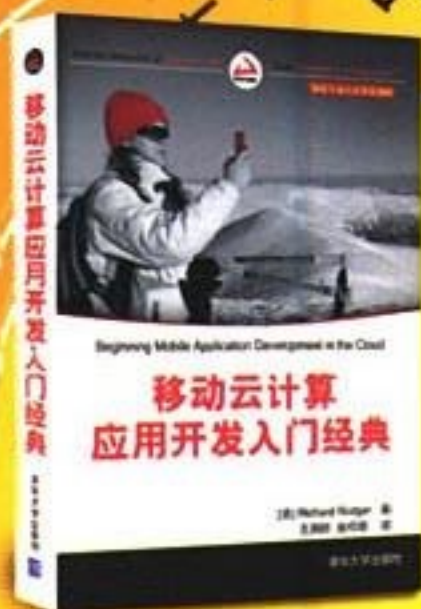
参考文献

- [1] TheppitakKaroornboonyana An Implementation of Double-Array Trie. linux.thai.net/~thep/datrie/datrie.html.
- [2] Knuth, D. E. The Art of Computer Programming Vol. Canada: Pearson Technology Group Canada 2011.
- [3] Virach Sornlertlamvanich, Apichit Pittayaratsothorn, Kiangchai Chansaenwila Thai Dictionary Data Base Manipulation using Multi-indexed Double Array Trie. National Electronics and Computer Technology Center: 5th Annual Conference, 1993: 197.



移动开发译丛

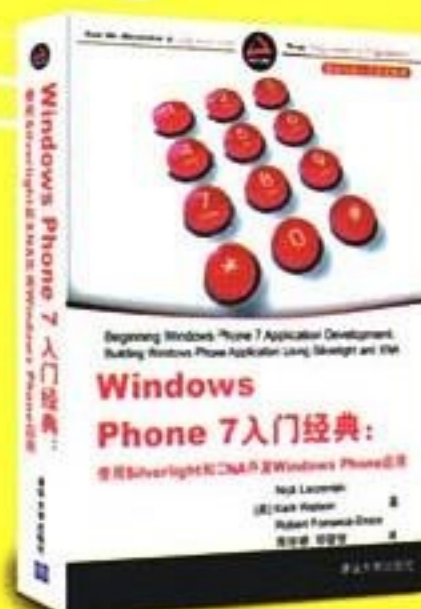
全新上市



书号: 9787302306580
定价: 59.00元



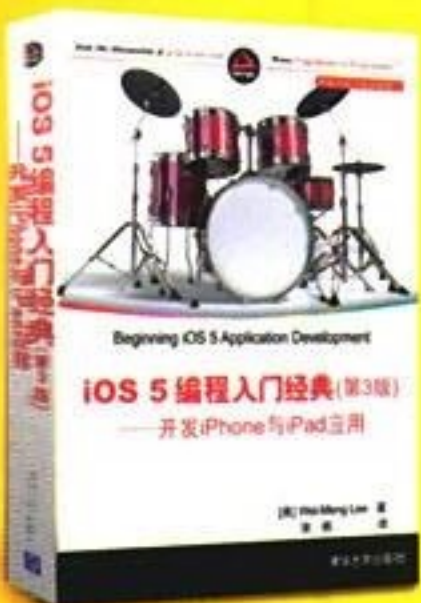
书号: 9787302305019
定价: 59.00元



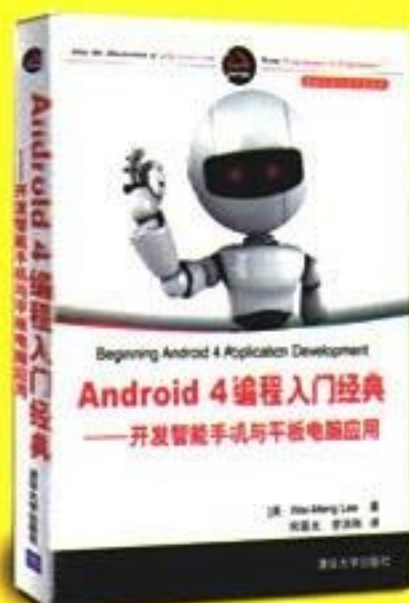
书号: 9787302306566
定价: 78.00元



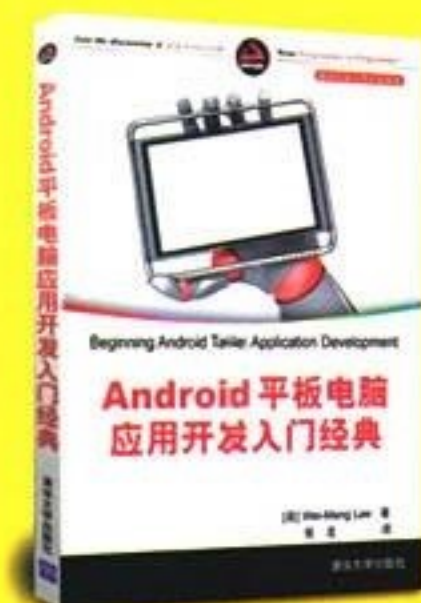
书号: 9787302295440
定价: 49.00元



书号: 9787302299943
定价: 69.80元



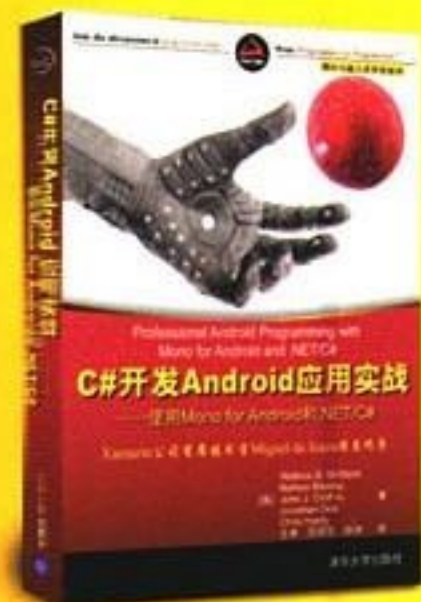
书号: 9787302301516
定价: 68.00元



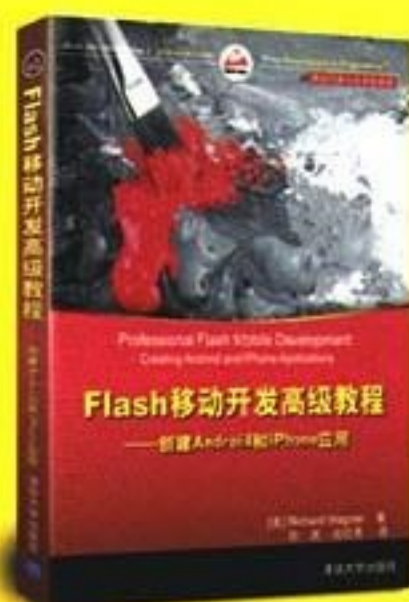
书号: 9787302299967
定价: 49.00元



书号: 9787302303053
定价: 68.00元



书号: 9787302304999
定价: 59.80元



书号: 9787302282099
定价: 48.00元



书号: 9787302304982
定价: 48.00元



书号: 9787302307440
定价: 39.00元



书号: 9787302303039
定价: 59.80元



书号: 9787302301059
定价: 69.00元



书号: 9787302280507
定价: 48.00元



书号: 9787302278894
定价: 48.00元



清华大学出版社

http://www.tup.com.cn